MEMORIA
MINERALOGICA
SULLA VALLE DI FASSA
IN TIROLO

DI G. BROCCHI

ISPETTORE DELLE MINIERE.

Vidi factas ex aequore terras.
OVID.

MILANO

PER GIOVANNI SILVESTRI
Agli Scalini del Duomo N. 994.
1811.

INTRODUZIONE.

Non v' ha forse località in tutto il circuito dell' alpi, dove si rinvenga un maggior numero di fossili rari e speciosi compresi in uno spazio così poco esteso, quanto in Valle di Fassa. Questo paese, che era dianzi annesso al Principato di Brixen, e che ora forma parte del dipartimento dell' Alto Adige, merita di essere distintamente perlustrato dai mineralogisti, che al genio di istruirsi accoppiano quello di procacciarsi magnifici e scelti esemplari per corredo delle loro collezioni. De' giganteschi cristalli di analcime trapezoidale, delle voluminose masse di mesotipe bianca e rossa, delle stilbiti rosso-dorate, delle

preniti verdognole, e de' grossi cristalli di pirossena si presentano in copia su quelle montagne con l'eliotropio, con l' eisenkiesel, con lo spato calcario cuboide, con la corniola, con geodi di calcedonia e di quarzo ametistino. L' isola di Feroe in Islanda così decantata per le sue belle zeoliti, non ne possede al certo tante varietà; come in verun altro paese si sono incontrati finora gruppi di prenite stalattitica di tanta mole.

Se queste pompose cristallizzazioni, che si possono chiamare con Ebel i fiori del regno minerale, e questa moltiplicità di spezie richiamano in particolare l'attenzione dell' orittognosta, che isolatamente considera i prodotti fossili, le circostanze della loro giacitura forniranno ampio soggetto di osservazioni al geologo, che estende i suoi riflessi più oltra, e si compiace d' investigare le relazioni, che hanno tra loro i materiali diver-

sì, che costituiscono la massa delle montagne. Quelle di Fassa potranno esercitare l' ingegno di chi ama d' internarsi in speculazioni di simil fatta. Esse sono in parte composte di quella roccia problematica, la cui origine è tanto contenziosa presso i naturalisti, di quella roccia, che ha dato occasione a due sistemi i più opposti fra loro di quanti ve ne abbia, uno de' quali ne ripete la formazione dai depositi delle acque del mare, quando l' altro l' attribuisce all' esplosione de' fuochi sotterranei.

Arduini che si avvisò di riconoscere vestigj di questi incendj nelle vicinanze di Roveredo, se si fosse inoltrato più addentro nelle alpi, ed avesse visitato la Valle di Fassa, non si sarebbe fatto scrupolo certamente di qualificare quel suolo come vulcanico. Questa opinione è stata più tardi manifestata dall' autore tedesco di una Memoria sulle miniere di rame

di Agordo, che non ha avuto difficoltà di spacciare a dirittura per pozzolane, e per lave le pietre di quei contorni. (*Moll, Jahrbucher, part. V. pag.* 148). Diversamente giudicò non ha guari un celebre mineralogista francese, il sig. Faujas, la cui decisione su tale argomento non sarà in vero tacciata di parzialità, essendo abbastanza noto, che il vulcanismo non è il suo favorito sistema. Avendo egli veduto alcuni saggi della stilbite di Fassa, assicura che non seppe ravvisare verun carattere di vulcaneità nella roccia che le serve di matrice, e sostiene che essa non è altro che un vero e legittimo porfido (*Classificat. des produits vulcan. pag.* 106) (1).

(1) Il sig. Faujas cita pure in tale occasione la testimonianza del sig. Marzari, che essendosi, dic' egli, recato in Valle di Fassa niente vi trovò di vulcanico. Il sig. Marzari mi permette di far noto essere questo un equivoco. Egli percorse bensì quasi tutte le montagne del Tirolo dove fece molte belle osservazioni, giunse fino a Castelruth, ma non penetrò in quella Valle.

Concorrendo di buon grado nel sentimento di questo dotto, non posso astenermi dall'anticipare una notizia. Rifletterò che il porfido summentovato è colà promiscuamente confuso con quelle roccie cellulari e spugnose, col basalte risonante e compatto, che tanti naturalisti proclamano come prodotti del fuoco. Soggiungerò inoltre che le circostanze geognostiche in cui si trova quel porfido stesso e le pretese lave, come pure i reali e distinti passaggi, che si scorgono dall' uno alle altre, chiaramente ci convincono della simultaneità della loro origine. Così quando si volesse escludere dal dominio de' vulcani le roccie di Fassa, lo stesso giudizio portar si dovrebbe su quelle di molti altri paesi, che hanno con esse una perfetta rassomiglianza. Nelle pietre delle colline Veronesi e Vicentine, che alcuni suppongono erutate da antichi crateri, non si

riconoscerebbe più allora, che il lavoro dell'acque.

Io mi studierò nel corso dell'Opera di mettere in piena luce gli accennati passaggi, e di dimostrare la cognazione del porfido con la wake cellulare o massiccia. Rinunzio per altro alla pretesa d'indurre nel mio sentimento i seguaci troppo ostinati del vulcanismo. Come potrei persuaderli? Quando si fa loro conoscere, che quelle roccie a cui danno il titolo di lave, alternano a dieci, a quindici, a venti riprese con la calcaria; quando si mostra che in alcuni luoghi sono zeppe di spoglie di testacei marini nel più perfetto stato d'integrità, quando si cita il basalte coricato su una materia così combustibile, quanto lo è il carbon fossile, come si verifica nel monte Meissner nell'Assia, e quando finalmente si vede che questi luminosissimi fatti non producono la menoma impressione sul

loro spirito, e che essi seguitano con tutta l'indifferenza la loro carriera, è forza conchiudere che simili conversioni sono sommamente difficili, e quasi direi disperate. (*)

Fra le produzioni fossili di Fas-

(1) Parlo di que' naturalisti, la cui troppo fervida immaginazione si raffigura un vulcano, ovunque veggano pietre nere e bucherate, e che si lasciano di leggieri sedurre dalle prime apparenze. Sarei meritamente tacciato di cadere nell'eccesso contrario, se volessi negare che v'abbia in qualche luogo vulcani spenti; ma questi, laddove realmente esistono, si palesano con caratteri non equivoci, e conservano segni evidenti dell'azione del fuoco. Fra tante magnifiche descrizioni di paesi vulcanizzati, che più non avvampano, quale dovrò io recare in esempio per fare conoscere il vero aspetto che distingue questi terreni? Non ricorrerò agli autori moderni, mi rivolgerò ad un antico scrittore greco, a Strabone, tanto più attendibile, e veritiero, quanto che non era preoccupato da idee sistematiche. Ecco com'egli si spiega in proposito di un luogo della Misia nell'Asia Minore „ Nella provincia della Misia, o Meonia, come vogliasi chiamare, v'ha un paese, dic'egli, denominato *Catacecaumene* (abbruciato), dove la superficie de' campi è ricoperta di cenere, e dove le roccie

Saussure che percorse le alpi da Grenoble fino ad Ispruck, non si insinuò certamente in questo paese, altrimenti non avrebbe asserito, che *in tutta quella grande estensione di montagne non si ravvisa il menomo indizio di fuochi sotterranei*, (§. 201), mentre al suo tempo si risguardavano unanimamente come sostanze vulcaniche il basalte e la wake. In termini consimili si esprime De Luc, ed è indubitato che avrebbe egli stesso modificato questa proposizione, se avesse conosciuto le roccie di Fassa, giacchè non esita a credere lava la wake del Vicentino, quella eziandio che contiene gusci di conchiglie. (*Lett. sur l' hist. de la Terre. II. pag.* 476. 510). Dabuisson medesimo nella sua bella Memoria sui Basalti della Sassonia confessa d' ignorare se questi esistano in qualche parte delle alpi.

Particolari istruzioni su tale argomento si dovevano attendere da

Ebel, che pubblicò tre anni fa un' opera tedesca sulla *Struttura dell' Alpi*, corredata di ottime osservazioni locali. Egli era tanto più tenuto a somministrare un distinto ragguaglio dei depositi trappici di Fassa, quanto che sono i più considerevoli, ed i più estési, che esistano nella vasta catena di montagne, che imprese a descrivere. La formazione trappica inoltre non è semplicemente circoscritta entro i limiti di questa valle: essa si dilata all' intorno per un' ampia circonferenza, comparisce ne' distretti di Puchenstein, di Wolkenstein, in Valle Gardena (Grödner) nelle vicinanze di Klausen, in Valle di Fieme, e ve n'ha qualche vestigio isolato perfino ne' contorni di Trento, di Pergine, di Roveredo. Ma Ebel serba un perfetto silenzio sulla costituzione geologica di questi paesi, contentandosi di citare qua e là alcuni pochi minerali contenuti nell' amigda-

loide di Fassa, e solamente in un luogo della sua opera fa un rapido cenno della wake di Pergine.

Gli scritti di Buch, di Pfaundler, di Senger suppliscono in qualche parte a questa lacuna. Il primo, mineralogista abbastanza noto, ha indicato gli straterelli di amigdaloide delle montagne de' contorni di Trento, e di quelle di Pergine, dove fece inoltre alcune importanti osservazioni (che ci tornerà in acconcio di riferire a suo luogo) sul porfido di transizione (*Geogn. beobachtungen pag.* 305.) Pfaundler brevemente descrive alcune località dei territorj di Puchenstein, di Wolkenstein, e della valle Gardena, dove si rinviene wake, amigdaloide, basalte, e trascorre di volo la Valle di Fassa. Questo naturalista riferisce di avere veduto a Wolkenstein il passaggio della breccia marno-calcaria alla wake, che le sta sovrapposta; passaggio che a pri-

ma giunta sembrerà alquanto strano, e che egli dice aver luogo in quanto che i ciottoli, che compongono cotesta breccia gradatamente scemano di volume negli strati superiori, e si aumenta la massa del cemento marnoso, finchè questo si trasmuta intieramente in wake (*V. Alpina vol. III. pag.* 328). Senger nella relazione di un viaggio montano in alcuni luoghi del Tirolo fa particolare menzione della amigdaloide di Puchenstein, e degli altri paesi contigui; osserva che essa costituisce per l'ordinario la vetta delle montagne, quando presso la base s'incontra più sovente la wake. Descrive un' eminenza formata di palle basaltine a strati concentrici, situata tre miglia sopra Campitello verso la Valle di Gardena (1). Riferisce

(1) Essa è la montagna *dei Frati*, così chiamata perchè le palle basaltine spogliate in parte della prima corteccia esterna, hanno in certa guisa la sembianza di cocuzzoli monacali involti nel loro cappuccio.

di avere veduto in Valle di Fassa delle pietrificazioni nella wake, che io per altro ho inutilmente cercato, e mette in campo egli pure il passaggio della breccia calcaria alla roccia trappica. (V. *Der Sammler für geschichte, und statist. von Tyrol. Part. III. fasc.* 1 *pag.* 60. 62.)

Mi si permetta qui un breve riflesso su questa transizione. Quantunque non mi si sia offerto l'incontro di osservarla, sono tuttavia alieno dal contraddirla, e comprendo a un dì presso, che potrebbe verificarsi in quella guisa, che la grauwake grossolana la quale è un conglomerato di ciottoli di quarzo, e di schisto micaceo impastati in un cemento argillo-ferruginoso, passa in grauwake schistosa: i suoi ingredienti sono allora così minuti, che si sottraggono all'occhio, ed acquista tutta l'apparenza di una roccia semplice molto analoga allo schisto argilloso. Ma co-

testa wake proveniente dalla breccia marnosa, come chimicamente differisce dalla wake ordinaria, che predomina in Valle di Fassa, dovrà parimenti discostarsi da essa negli esterni caratteri. Quest' ultima è sparsa di cristalli di amfibola, di mica, di feltspato, talvolta ancora di pirossena, che mancheranno certo nell'altra, giacchè per quanto sieno fini e minuti i grani arenacei di cui è composta, non è in sostanza che un aggregato. E' costante osservazione che la massa delle breccie, dei pouding, delle arenarie, della grauwake, e di simili altri depositi meccanici, manca di qualsivoglia cristallizzazione, come ne è parimenti destituta la grauwake schistosa, *grauwaken schiefer*, benchè tanto si avvicini nell' impasto allo schisto argilloso. Non sarebbe forse più probabile, che la così detta breccia marnosa fosse piuttosto una breccia trappica a cemento

6

di wake con rottami di calcaria? Questi pretesi passaggi svanirebbero allora, e tutto rientrerebbe nelle vie ordinarie.

Era già allestito per la stampa questo mio scritto, quando nel num. 67 del Giornale Italiano inaspettatamente comparve una lunga lettera anonima, che fu riprodotta in compendio nel num. 76 del Monitore universale di Francia, ove con un tuono enfatico, e molto franco si spaccia un ammasso di notizie geologiche e litologiche concernenti la Valle di Fassa. L'autore di questa lettera si è malamente abusato del nome del signor Gautieri, Ispettore dei Boschi e mineralogista istrutto, a cui attribuisce le più strane e le più bizzarre scoperte. Annunzia egli sul bel principio, che „ nelle montagne di Fassa sono state rinvenute la leucite, la cianite, la granatite, l'olivina, la cubicite nel basalte, nell' amigdaloi-

de, ed in altre pietre credute vulcaniche, ma che giaciono sotto la calcaria secondaria, e di transizione ricca di pietrefatti marini. „ In tutto questo discorso niente altro v' ha da ridire, se non che nessuna delle indicate sostanze ritrovasi nelle roccie trappiche di Fassa. Non la cianite, nè la granatite, che appartengono dovunque ai terreni primitivi, al granito, allo schisto micaceo ec., non la leucite, che certamente egli non ha veduto in que' luoghi, e che ha nominato sull' autorità dei montanari, che fanno traffico dei minerali del paese, i quali impropriamente danno questo nome all'analcime limpida trapezoidale; non l' olivina, giacchè per quanto abbia almeno diligentemente esplorato il basalte di Fassa, non mi riuscì di scoprirne il menomo indizio. Quanto alla cubicite, o alla cabasia, essa vi esiste bensì, ma non già nella wake; questo fossile si mostra nel

grunstein primitivo, che costituisce l'alta montagna dei Monzoni in compagnia della calcaria, essa pur primitiva. Niente dirò poi della calcaria di transizione, che promiscuamente con la secondaria l'autore qualifica ricca di pietrificazioni: chiunque è imbevuto dei primi rudimenti di geognosia abbastanza conosce, che uno de' peculiari e distintivi caratteri di questa roccia è di scarseggiare appunto di rimasugli di esseri organici. Dopo questi preliminari l'estensore della lettera scappa fuori con una serie di passaggi, che egli dice di avere osservato sui trappi delle montagne di Fassa. Cita quello della breccia calcaria in wake, copiando Pfaundler e Senger senza nominarli, ma ne aggiunge un altro più peregrino, e che gli appartiene esclusivamente, il passaggio della stessa breccia calcaria in grauwake. Chiaro si scorge che egli intoppò qui in un piccolo equivoco,

avvisandosi buonamente che granwake sia un sinonimo, od un equivalente di wake, dopo di che era pur naturale di ammettere, come egli fa, la transizione della grauwake in basalte. L'anonimo avverte il pubblico di essersi affrettato a comunicare queste notizie, perchè taluno *era in procinto di appropriarsele*, *e di commettere un furto letterario*. Io non so chi avesse questa sciagurata tentazione, ma in quanto a me solennemente protesto di non aspirare all' onore di simili scoperte.

Nè ho tampoco la vanagloria di proclamarne nessuna, spettando al lettore di giudicare sul merito delle mie osservazioni. L'opera che io presento è il risultato di quelle che ho fatto durante il corso di più settimane in Valle di Fassa. Darò primieramente contezza della costituzione mineralogica del paese, indi farò l'enumerazione de' fossili più ragguardevo-

li, di quelli segnatamente che appartengono alle roccie trappiche, che mi applicai ad esaminare con maggiore studio. Sembrerà forse a taluno, che io abbia dato troppa estensione agli articoli di litologia. Molto più comodo per verità mi sarebbe tornato di abbreviarli, e lo avrei fatto per certo, se non mi fossi accorto, che i trappi di Fassa contenendo tutti quei minerali (tranne pochissimi), che sono proprj alle roccie di tal natura, in cambio di una relazione parziale mi riusciva un trattato quasi completo di litologia pseudo-vulcanica. Giudicai quindi che non fosse male a proposito di sviluppare maggiormente la materia, d'intrecciare qualche teoria e qualche principio generale ai fatti ed alle osservazioni particolari, di discorrere sull'origine e sulla chimica composizione di quelle pietre, e senza perdere di vista il paese che imprendo a descrivere d'istituire para-

goni con quanto è stato altrove notato da altri. A un metodo affatto diverso mi sono attenuto, come ragion voleva, parlando dei fossili delle montagne primitive, o di transizione, dello spato pesante, per esempio, della granata, dell' idocrasia, dell' actinote: non essendo questi che oggetti isolati, dovevasi succintamente indicarli, e dirne soltanto quanto strettamente abbisognava.

Tali essendo adunque i riflessi, che mi hanno guidato nell' estendere questa Memoria, ho creduto di non uscire guari dal mio argomento, facendo di tratto in tratto qualche confronto tra la formazione trappica di Fassa, e quella delle eminenze subalpine del Vicentino, e del Veronese. Mi sono assolutamente astenuto dall' estendere siffatti confronti sulle colline padovane, perchè negando la vulcaneità delle roccie di Fassa, non potrei in buona coscienza portare lo

stesso giudizio su quelle degli Euganei, che non ho abbastanza esaminato sul luogo, e che saranno presto fatte conoscere con tutta la precisione dall'egregio mineralogista sig. Marzari. Io so che esse sono generalmente proclamate vulcaniche, ma la bella Memoria del signor Da Rio sulla *Masegna* (1), ha già incominciato a rendere problematica l'origine ignea di questi monti medesimi. Essa è il guanto gettato nella lizza, ma nessun antagonista è finora comparso a sostenere le parti de' vulcanisti.

(1) Così si chiama nel dialetto padovano una roccia, che costituisce quasi i due terzi della massa degli Euganei, e che serve a Padova, a Vicenza, a Venezia per lastricare le strade della città. Il sig. Da Rio cerca di dimostrare con sode ragioni, che essa non è altrimenti una lava, come crede taluno, ma un porfido primitivo a base di feltspato. La Memoria di questo naturalista si legge nel Tom. XV degli Atti della Società Italiana

INDICE.

MEMORIA MINERALOGICA

SULLA

VALLE DI FASSA.

---

§. I. *Prospetto generale della costituzione geologica della Valle di Fassa.*

Calcaria — grauwake — argilla schistosa — porfido — trappo stratificato — grunstein primitivo.

La catena delle alpi, che circoscrivono dalla parte di settentrione la pianura della Lombardia Veneta è generalmente composta di calcaria secondaria regolarmente stratificata, di frattura affatto terrea, liscia, e ordinariamente concoide, priva di lustro, e di pellucidità; ma che essendo compatta e di grana abbastanza fina è capace di polimento, e passa allora nella classe de' marmi. Questa pietra è interpolata sovente da straterelli di focaja rossiccia o cenerina, e contiene reliquie di corpi organici marini, nominatamente di corna di ammone, il cui guscio è scomparso. Ma di mano in mano che si procede verso l'interno delle montagne la

roccia calcaria presenta sensibili cambiamenti ne' suoi caratteri; la sua stratificazione meno precisa, e men regolare è indicata da grossi banchi accumulati gli uni sugli altri, e diversamente inclinati sull' orizzonte, la sua frattura è minutamente scagliosa, ed ai grani terrosi sono sostituite delle particelle spatiche e brillanti, che le conciliano un aspetto più o meno cristallino, accompagnato da un certo grado di pellucidità. Molto più rare in essa sono le pietrificazioni, avvegnachè si possono percorrere spazj di grande estensione senza pur incontrarne vestigio. Io non mi sono mai abbattuto a vederla mescolata con la focaja.

Oltre ai tratti in piccolo che distinguono questo genere di calcaria le montagne che essa costituisce si palesano da lungi con una struttura particolare, e sovranamente posseggono quell' aria desolata e selvaggia, quell' apparenza rupestre, che sembra essere associata all' idea che ci formiamo delle alpi. Le loro creste eminenti sono bizzarramente frastagliate e contornate, ed offrono una serie di guglie, di pichi, di piramidi, che non stanno unite che con la loro base, e su cui comparisce appena qualche debole indizio di vegetazione. Siccome sembra che questa calcaria sia meno compatta dell'altra, e più proclive al disfacimento, così ordinariamente si scorge che le tempeste, le nevi, le acque de' torrenti hanno diroccato e lacerato i fianchi di queste montagne, rico-

perte di rottami, e di sabbia, e solcate da profonde lavine.

Tale è dunque la roccia che compone la massa principale delle eminenze di Fassa, non che di quelle de' paesi adiacenti, come sarebbe la Valle di Fieme, i contorni di Castelruth, di Puchenstein, di Agordo. Quale è l'epoca della sua formazione? Se ci riportiamo alle indicazioni segnate da Ebel nelle carte topografiche, che accompagnano la sua opera (1), essa spetta alla calcaria alpina (*Kalkalpen*) così chiamata da alcuni mineralogisti tedeschi. Questa denominazione nuovamente introdotta è stata comunemente applicata alla calcaria secondaria delle grandi montagne; ma percorrendo le relazioni particolari de' varj autori si rileva che i caratteri, che le sono attribuiti competono assai volte a quella di transizione. Onde esserne convinti basta consultare il catalogo dei fossili di una parte del Tirolo e della Svevia esteso dal sig. Lupin, ed inserito nella preziosa collezione tedesca, che porta il titolo di *Alpina (Part. IV. pag. 177 seg.)*. Io non posso ommettere di riferire le osserva-

(1) La Valle di Fassa non è per verità inscritta nelle carte che servono alla dilucidazione dell' opera del sig. Ebel intitolata *Ueber den bau der erde in den Alpen-gebirge*, ma lo è bensì la contigua Valle di Fieme, che si vede compresa nella zona della calcaria alpina. L' estensione, e la direzione di questa zona fa chiaramente conoscere che essa deve parimenti abbracciare le montagne di Fassa.

zioni di questo naturalista, perchè hanno troppa attinenza col mio argomento, e perchè serviranno a rettificare gli equivoci occasionati, come doveva succedere, da questa frase così vaga, e così poco significante. Il sig. Lupin distingue tre qualità di calcaria alpina. La prima ha una tinta bianco giallognola chiara, una frattura granulare fina, o scagliosa minuta, è per lo più pellucida negli spigoli, e presenta nell' aspetto un non so che di *dolce*, in quanto che (se interpreto a dovere l'espressione dell'autore) i raggi della luce penetrano alquanto nell' interno della massa, che acquista quindi un certo grado di diafaneità. Il sig. Lupin assicura di non avere mai trovato pietrificazioni in questa roccia, che le grandi montagne che essa compone sono poco distintamente stratificate, che a Falkenstein nel Tirolo vi si scorge de' cristalli romboidali di feltspato, e che sovente fa passaggio alla dolomite. Io non esito guari, dic' egli, a qualificarla una calcaria di transizione, o almeno, soggiunge, è molto prossima a questa. La seconda qualità è più variata ne' colori, di frattura compatta e terrosa, racchiude delle pietrificazioni, ma in poco numero, ed è attraversata da vene spatiche. La terza ha una tinta grigia sudicia, si rompe a grosse schieggie, ed in frammenti imperfettamente concoidi, inumidita coll' alito esala un odore argilloso, i suoi strati sono più sottili, e tramezzati da quelli di focaja. Essa è ordinariamente sovrapposta alle altre varietà.

Chiaro si conosce da ciò che la prima è una vera calcaria di transizione, originata, vale a dire, nell'epoca intermedia al periodo della cristallizzazione universale, che è il più antico, ed al periodo secondario, in cui le particelle delle sostanze terrose si univano senza ordine e senza simmetria obbedendo alla semplice forza di aggregazione, e costituivano delle masse puramente solide. A quest'ultima epoca vuolsi riferire appunto la terza qualità di calcaria alpina, la quale altro non è se non che la calcaria secondaria comune, quella medesima, che abbiamo detto comporre le montagne che circondano la pianura della Lombardia Veneta. In quanto alla seconda essa sembra essere o una calcaria di transizione più recente, o la più antica calcaria secondaria, dacchè è forza confessare, che non si possono segnare giusti e distinti limiti fra queste due formazioni, che passano insensibilmente l'una nell'altra, e sono suscettibili di una moltiplicità di piccole modificazioni. Si comprende di fatti che essendo la forza di cristallizzazione in uno stato transitorio, di mano in mano che essa diminuiva d'intensità i caratteri delle roccie dovevano provare delle alterazioni, e dei cambiamenti successivi; ma si conosce altresì che cotesti cambiamenti non possono essere afferrati, e determinati con precisione, se non che quando presentano differenze segnalate, e abbastanza evidenti.

Questi passaggi, queste gradazioni intermedie quelle sono che hanno indotto alcuni

mineralogisti de' giorni nostri a suddividere la calcaria in un gran numero di formazioni speciali, ciascheduna di cui è stata contrassegnata da un epiteto particolare; quale sarebbe la formazione della calcaria del Jura, della calcaria compatta azzurra arcuata, della calcaria de' terreni bituminosi, della calcaria con grifiti, e finalmente della calcaria delle alte montagne (*hochgebirgskalstein*) proposta da un mineralogista tedesco come intermedia alla calcaria alpina, ed a quella di transizione. Potrebbesi accrescere all' infinito la torma di queste distinzioni stabilite su differenze individuali, e proprie di qualche tratto di paese; ma oltre chē non trasmettono che idee vaghe e confuse, servirebbero ad imbrogliare la geologia, la quale non adotta se non che divisioni in grande capaci di una applicazione generale, in cui sono implicitamente comprese le varietà parziali ed accessorie.

E' troppo patente che la calcaria di Fassa possede in più luoghi tutt' i caratteri di una roccia di transizione. Come tale forma sovente colossali montagne, oppure si stende sull' argilla schistosa a quel modo che si vede, per esempio, all' ovest di Vigo e in vicinanza di Campitello nel luogo detto i *Lastoni*, dove questa roccia ha un colore biancastro, ed una frattura perfettamente granulare a piccioli grani brillanti. Battuta con l' acciarino dà qualche scintilla, e messa nell' acido nitrico vi si discioglie con lenta e tarda effervescenza a guisa della dolomite,

con cui non partecipa per altro la proprietà di essere fosforescente nè per calore, nè per attrito. Generalmente si osserva che la calcaria degli strati superiori, e per conseguenza dei più recenti si avvicina di molto alla secondaria, ha una frattura scagliosa, e racchiude delle pietrificazioni, come ho avvertito agli *Strenti* presso Vigo, dove ho del pari trovato qualche traccia di pietroselce nero affine alla focaja. Talvolta ancora l'ultimo vertice delle montagne è di calcaria assolutamente secondaria di un bianco smorto, di frattura terrosa e concoide, che inumidita diffonde un odore di fango. Io non ho veduto per vero dire nulla di simile in Valle di Fassa; ma ho fatto frequentemente questa osservazione nelle montagne tra Primier e Fonzaso, nominatamente nelle vicinanze del Castello dello Schener, che dopo di essere stato smantellato nelle ultime guerre non offre più, che un cumulo di rovine.

Cotesta calcaria, chiamata nel linguaggio comune *marmo majolica* atteso una certa rassomiglianza che vi si scorge con la pasta di questa composizione, sembra contenere una buona dose di argilla (allumina silicifera) ed è questa probabilmente la causa che non è idonea a ridursi in calce viva, o che somministra almeno una calce molto magra. Siffatto miscuglio è dovuto ad una precipitazione confusa, quale doveva succedere ne' tempi secondarj, la quale ha impedito la separazione delle due sostanze. All'opposto nell'epoca in cui ebbe origine la calcaria

primitiva, allora che la cristallizzazione succedeva regolarmente, se interveniva dell' argilla, questa depositandosi a parte, e combinandosi con qualche altro principio, compose il grunstein, lo schisto argilloso, micaceo, amfibolico, che alternano sovente in istrati con la calcaria di quel periodo. In tempo meno antichi questa separazione si effettuò più imperfettamente, ed ebbero luogo in allora dei depositi assai più grossolani, quali sono l' argilla schistosa (*schieferthon*), e lo schisto marnoso, che sono sovente frapposti nella calcaria di transizione, come Omalius ha osservato nel colle di Tenda, e come io ho veduto in Valle di Fassa. Nell'epoca secondaria finalmente tutti gli elementi si confusero, e si mescolarono insieme alla rinfusa, in guisa tale che quanto più recente è la calcaria altrettanto è più eterogenea, e si accosta davvantaggio alla marna.

Io era curioso di ravvisare la roccia primigenia che serve di base alle montagne della Valle di Fassa, ma a fronte delle più accurate indagini non mi venne fatto di scoprirla in veruna parte. Mi sono istruito per altro, che qualunque essa siasi non sostiene immediatamente la calcaria: fra questa e la pietra fondamentale ve n' ha una terza intermedia, che è o grauwake rossa, o argilla schistosa. La prima si manifesta in un luogo detto Soraga alla destra del Lavis fra Moena e Vigo, ma è d' uopo dire che secondo l' ispezione di questa sola località sarebbe malagevole da decidersi se essa sia realmente stratificata

sotto la calcaria, o semplicemente appoggiata contro di essa. I rapporti di giacitura di queste due roccie molto meglio si riconoscono nelle montagne contigue, e principalmente nel Canale di Agordo. Lungo questa gola per cui discende il Cordevole scorgesi la grauwake mostrarsi di tratto in tratto allo scoperto, e sostenere la calcaria, che forma quasi la totalità delle montagne sino a Falcade.

La grauwake di cotesti luoghi è un aggregato di frammenti rotondati di quarzo impastati in un cemento argillo ferruginoso rossiccio, e mescolato di squamette di mica argentina. Essa è quella medesima sostanza, che passa in Germania sotto il nome di *base morta* (*o sterile*) *rossa*: (*rothe todte liegende*). Vero è che Voigt, Reuss, Karsten, e la più parte de' mineralogisti tedeschi classificano la pietra così chiamata fra le arenarie, e la distinguono dalla grauwake; ma io dubito forte che questa distinzione sia legittima e naturale. Difatti la *base sterile rossa* e la grauwake hanno fra loro una perfetta conformità rispetto alla composizione, tanto per la qualità del cemento argillaceo, quanto per quella degli ingredienti, che sono rottami delle antiche roccie: le circostanze geognostiche sono parimenti le stesse, poichè ambedue occupano il posto di mezzo fra le roccie primitive, e le secondarie. Le differenze di struttura, e le varietà che ne risultano sono comuni altresì all'una ed all'altra, poichè quando i loro ingredienti

hanno tal grado di sottigliezza, che si sottraggono all' occhio, ed il cemento predomina, acquistano esse quella tessitura sfogliosa, che le ravvicinano allo schisto argilloso con cui hanno in questo stato moltissima analogia. In quanto al colore della *base sterile rossa* diverso da quello che è attribuito alla grauwake, che si descrive di una tinta bigia o cenerina, esso sarebbe un carattere troppo vacillante ed incerto per servire di appoggio ad una distinzione specifica. Difatti si osserva sovente la grauwake grigia trasmutarsi in rosso carico, ed assumere la sembianza della *base sterile*, e questa comparire a vicenda con una tinta cinerina. Io ho veduto più esempj del primo caso ne' contorni di Varenna presso il lago di Como, e rispetto al secondo mi contenterò di citare la Val-Trompia nel dipartimento del Mella, dove la *base sterile*, che copre lo schisto micaceo ha talvolta un colore biancastro o verdognolo, e forma allora la varietà che i mineralogisti tedeschi distinguono col nome di *base sterile bianca*. Aggiungiamo a ciò che la *base sterile* colorata in rosso passa ne' banchi superiori in vera grauwake schistosa grigia, che è in quel paese la matrice ordinaria degli strati di ferro spatico (*). La stessa

(*) Nel mio *Trattato mineral. e chim. sulle miniere di ferro del dipartimento del Mella* mi limitai a dare alla *base sterile* il nome generale e communemente usato di arenaria rossa, ed alla roccia schistosa sopraincombente quello di *schisto argilloso*, seguendo in ciò l' esempio di Dabuis-

cosa si osserva nelle valli del Bergamasco, così che quando Ebel dice che la calcaria in questi luoghi è separata dalle roccie primitive per via di strati minerali (*tom. I. p.* 233), conviene aggiungere che questi strati sono rinserrati nella grauwake schistosa cenerina, sovrapposta alla rossa con cui è in connessione perfetta.

Io credo che non faccia mestieri avvilupparsi in lunghe discussioni per esaminare l'opinione di Voigt, che riferisce l'origine della grauwake al periodo primitivo piuttosto che a quello di transizione, che egli ricusa di ammettere (*Erkl. Verzeich. Num.* 28.); imperocchè simili aggregati formati da una congerie di rottami conglutinati in un cemento hanno potuto aver luogo in tutti i tempi, nè sarebbe altrimenti una gran maraviglia, se si trovasse una arenaria, una breccia, un pouding, che le circostanze geognostiche dichiarassero assolutamente per primitivi. Quante discrepanze di opinioni fra i mineralogisti allorchè si tratta di determinare l'età relativa di cotesti aggregati! Voigt classifica la *base sterile rossa* fra le roccie secondarie di recente formazione, Reuss la reputa all'incontro di una considerevole an-

son (*Sur les basaltes de la Saxe, pag.* 94), e di Brochant (*Observ. geol. sur la Tarentaise. Journ. des Mines. Num.* 137 *pag.* 342), che così chiamano la grauwake schistosa, o il *grauwaken-schiefer* de' tedeschi. Io trovo adesso più conveniente di modificare queste denominazioni, riferendo alla grauwake ambedue le indicate roccie.

tichità, Schmieder dice che quella di color bianco o grigio giace ordinariamente sul granito, di cui suppone che sia una derivazione, Ebel ammette una grauwake primitiva, e tutti possono aver ragione.

La grauwake ordinaria non presenta sempre in Valle di Fassa un grossolano ammasso di ciottoli; nè la sua stratificazione è sempre a grossi banchi. Le particole più attenuate, composero una grauwake di grana fina, di tessitura sfogliosa, di colore grigio o rossiccio, la quale apparisce in alcuni luoghi, come a Campedei presso Vigo. Essa è seminata di una infinità di squamette di mica, ma i grani di quarzo non sono visibili atteso la loro piccolezza; esistono nondimeno, poichè raddoppiando i colpi coll'acciarino se ne traggono delle scintille, ed è oltracciò mescolata di parti libere di carbonato calcario, che fanno con l'acido nitrico una effervescenza pronta e vivace. Io ci ho trovato vestigi di corpi marini, ed erano impressioni e nuclei di conchiglie bivalvi, che sembravano appartenere al genere delle Came: fenomeno che è stato frequentemente riscontrato nella grauwake di Rammelsberg, dell'Harz, e di altri luoghi della Germania, ma di cui non vi ha esempio ne' vasti depositi delle valli Bergamasche e Bresciane. La calcaria sopraincombente contiene pietrificazioni di specie affatto identica; d'onde si può argomentare che la formazione di queste due roccie è contemporanea, o che tra

la precipitazione dell'una e quella dell'altra non sia corso un grande intervallo di tempo.

La pietra che descriviamo non è l'ultimo prodotto di questa formazione. Le particelle ancora più fine, che si depositarono col progresso del tempo, costituirono dei depositi più omogenei, o se non altro meno meccanici de' precedenti. Essi constano della materia del cemento argilloso sgombro nella massima parte da' grani sabbionosi, e si produsse così l'argilla schistosa (*schieferthon*), la quale conserva delle parti che disvelano la sua origine, e la sua affinità con la grauwake. Queste sono squamette sottilissime di mica argentina, così esili, che non si possono bene spesso discernere che con l'ajuto della lente, il che sopra tutto si verifica negli strati superiori e più recenti. Questa roccia ultimamente prodotta, e il cui colore è grigio o rossiccio, s'incontra nella Valle di Coi, nella montagna della Giumella, ed in quella del Cigolon, qualora si ascenda per la strada vecchia, che ora è abbandonata: ma non si presenta tanto in grande, nè così distintamente quanto nella Valle di Campitello nel sito detto i Lastoni, dove la montagna tagliata a piombo dal torrente lascia vedere fino ad una grande profondità la stratificazione dell'argilla schistosa. Il suo colore è qui molto variato, azzurrigno, bigio, rossiccio, violetto sudicio: inumidita tramanda un odore fortemente argilloso, si fonde al cannello in una scoria nericcia, e messa nell'acido nitrico produce

da prima una viva effervescenza, e si risolvè alla lunga in una polvere grigiastra, nel che differisce dal *grauwaken-schiefer* de' monti Bresciani e Bergamaschi. I suoi strati hanno la grossezza di poche oncie fino a quella di molti piedi, conservano un regolare andamento, e contengono essi medesimi delle pietrificazioni. La montagna è terminata dalla calcaria di transizione.

Estner ha ottimamente notato che l'argilla schistosa fa passaggio all'arenaria, alla grauwake schistosa, ed allo schisto argilloso, da cui si discosta per la minore durezza, per l'aspetto affatto terroso, e perchè non ha quel lustro di seta, che di rado manca nell'altro. Essa è più o meno mescolata d'ingredienti stranieri, partecipa più o meno della natura del suolo in cui si ritrova. Nella vicinanza degli strati di carbon fossile è sempre imbrattata da una materia bituminosa, che la colora in nero, e ne' terreni calcarj si appropria tanta quantità di carbonato di calce, che molte le volte merita più giustamente il titolo di marna schistosa, come è a Campitello, nella valle di Coi, ed in tutte le località di Fassa, dove essa esiste.

Non v'ha dubbio che se questa sostanza si fosse depositata nel periodo primitivo, avrebbe formato un vero schisto argilloso (*thonschiefer*), e che lo stesso sarebbe addivenuto col cemento della grauwake. Con quello di colore rosso ne sarebbe riuscito forse una specie di *thonstein*, che è la semplice e pretta massa del porfido più recente.

Il cemento grigio poi avrebbe certamente composto dello schisto argilloso, il quale è così strettamente affine alla grauwake, che alterna sovente con essa, e vi si confonde in guisa tale, che non sono discernibili i limiti della divisione, come Trebra ha molto comunemente osservato sulle montagne dell' Harz (*Erfahrungen von Innern der gebir. pag.* 69. 70). Ne risulta quindi che nel periodo di transizione la formazione della grauwake, che è molto estesa nel globo, ha usurpato quella degli schisti argillosi, e che la materia, che era, per così dire, in pronto per la fabbrica di questi schisti in virtù di particolari avvenimenti ha dato origine invece ad un aggregato meccanico ed arenaceo.

Prima di passare più oltra deggio avvertire, che in una sola località di Fassa mi è occorso di vedere la calcaria sovrapposta ad una roccia diversa dalla grauwake, e dall' argilla schistosa. Nella montagna degli Strenti essa giace sopra un grunstein di transizione nericcio, i cui ingredienti sono così confusi, e si compenetrano scambievolmente in maniera, che si dura fatica a discernerli anche valendosi della lente. E' più che probabile che questo grunstein sia coricato sulla grauwake la quale si mostra al giorno nelle montagne contigue. Mohs ha già avvertito una giacitura consimile nelle vicinanze di Villach in Carintia (*Giorn. di Moll. part.* 3 *pag.* 174).

Io ho detto di non avere potuto raffi-

gurare il terreno primordiale su cui s' innalzano le montagne di Fassa, nè sarebbe tampoco facile d' indovinarlo per via di raziocinj, e d' induzioni analogiche. Sarebbe esso per avventura il porfido? Questa roccia di un rosso di feccia di vino e punteggiata di feltspato bianco è se non altro molto comune ne' contorni; comparisce a Moena verso l' incominciamento della Valle, seguita al di là di S. Pellegrino, e si estende fino a Falcade. Il porfido rosso inoltre costituisce da sè solo in molti luoghi del Tirolo meridionale eminenze considerabili, come è a Kolmand, d' onde continua fino a Pergine presso Trento, giusta le notizie comunicatemi dal sig. Marzari, che ha accuratamente perlustrato quelle contrade. Ma si avverta che a S. Pellegrino, e nella Valle di Falcade esso è immediatamente subordinato alla calcaria senza l' intermedio della grauwake. Io annunzierei per certo un' opinione a cui pochi geologi sarebbero disposti di acconsentire se non trovassi improbabile che la grauwake passasse costà sotto il porfido, e che intanto non sia essa riconoscibile, in quanto che la valle non è stata scavata a tale profondità onde metterla allo scoperto. Se ciò fosse, e se non si attribuisse alla grauwake altra antichità che quella che le viene accordata dalla più parte de' geognosti, saremmo costretti di risguardare questo porfido stesso come una roccia di transizione. Tale per verità è il sentimento emesso da Buch relativamente a quello di Pergine, in

cui credette di ravvisare dei caratteri appariscenti abbastanza per giudicare che non possa essere primitivo. Ecco inoltre un' osservazione di gran peso, che direttamente corrobora la nostra supposizione. Il sig. Marzari ha veduto presso Kolmand un banco di grauwake largo alcune centinaja di piedi incassato fra lo schisto micaceo, che gli serve di base, ed il porfido che lo ricopre, il quale porfido deve essere per conseguenza di origine posteriore. Le circostanze di una giacitura così singolare saranno fatte conoscere da questo dotto nell' opera che si appresta di pubblicare sulla mineralogia di quella parte del Tirolo.

Io non mi affretterò di ritrarre da ciò decisive conseguenze, ma si converrà almeno che dopo questo fatto la primogeneità del porfido de' contorni di Fassa può essere assai problematica. Se escludendo questa mi si chiederà qual altra roccia, secondo il mio avviso, formi la base primitiva di quel suolo, risponderò con minore esitanza che essa può essere lo schisto micaceo.

Lo schisto di cui parliamo è la prima roccia di antichissima data e universalmente estesa, che comparisca in questa parte delle alpi, quando venendo dalla pianura c' interniamo nelle montagne trapassando la zona della calcaria secondaria. Esso s' incontra nelle vicinanze di Agordo, di Falcade, di Primier, e verso settentrione ne' territorj di Brixen, e di Kolmand, che sono i punti più prossimi alla Valle di Fassa, e si mo-

stra inoltre nel Vicentino, nel Bresciano, nel Bergamasco, ne' contorni del lago di Como, e di Lugano sino al Lago Maggiore, dove l'ho seguitato. In tutti questi luoghi quando lo schisto micaceo sostiene roccie di un periodo più recente, è ordinariamente ricoperto dalla grauwake, e questa dalla calcaria.

Se dopo di avere esaminato le montagne di Fassa d'intorno alla loro base ci solleviamo verso la cima, troveremo una roccia di differente natura, e la sola che meriti un' attenta considerazione, come quella che rende veramente interessante la mineralogia di questo paese. Essa è un trappo stratiforme modificato in wake, in amigdaloide, in basalte, di cui si darà un circostanziato ragguaglio ne' susseguenti capitoli. Questa formazione incomincia poco sopra il paese di Vigo, luogo centrale della Valle di Fassa, e si estende tanto alla destra, quanto alla sinistra del Lavis su una linea che va dal S. E. al N. O. Alla sinistra di questo fiume il primo luogo dove compare è la montagna di Bufaure, e continua fino a Ciaplaja in vicinanza del villaggio di Penia, comprendendo in questo corso le montagne della Giumella, delle Palle, Sotto-i-Sassi, Campo di Agnello, Valle, Pozza, Campazzo ed Ombretta. Alla destra del Lavis, e secondo la stessa direzione, si spicca dalla Valle dell' Omo, va a ricoprire le eminenze di Odai, di Sottocresta, di Camerlai, di Foscacce, e si prolunga sino a Fedaja.

Presso Campitello da questa seconda linea si distacca un ramo nella direzione di N. O., che si disperde per la Valle di Duron, ed a Molignon, e giunge al monte Cipit in vicinanza di Castelruth.

Tale è lo spazio, che occupa la formazione trappica entro il circondario di Fassa, ma essa non termina altrimenti ai limiti di questa Valle. All' estremità settentrionale di essa oltrepassa l' alta montagna di Cabases, su cui si ritrova della wake, e dell' amigdaloide, e seguita a Piano, a Colfosco, a Corfana, in una parola si mostra in una gran parte del territorio di Puchenstein, poichè se ne riconoscono vestigj persino ne' contorni di Caprile in vicinanza del Colle di S. Lucia, dove vi ha una balza totalmente formata di palle basaltine. All' estremità opposta della Valle di Fassa il trappo persevera fino a Predazzo, villaggio della Valle di Fieme, dove esiste una wake compatta con nuclei di actinote, e di spato calcario, ma sulla cui giacitura non posso somministrare veruna notizia.

Benchè la roccia trappica coroni la cima delle montagne, non le ricopre per altro tutte uniformemente, nè in linea continuata, poichè è di tratto in tratto interrotta da intervalli meramente calcari. Essa costituisce talvolta il solo comignolo di un' eminenza, come è a Sottocresta, talvolta ne forma quasi la metà, e talvolta ancora, come al Duron, a Molignon, a Fedaja compone da sè sola intieri dirupi. Ma siccome questi dirupi

sono piantati su un terreno molto elevato, devono essere considerati piuttosto come gioghi e creste di grandi montagne, la cui massa principale è calcaria, nè si possono in veruna guisa paragonare ai monticelli isolati del Vicentino, che immediatamente sorgono dalla pianura.

Non è una circostanza molto comune di vedere la formazione trappica sulla cima delle alte montagne calcarie, tuttavia ve n' ha esempio in altre località. Ebel dice che tale è la giacitura del basalte a Sternen-berg presso Urach nella Svevia meridionale. Buch a Pergine ne' contorni di Trento ha trovato sulla calcaria dell' amigdaloide, della wake, del basalte, come ha pure veduto Arduini nel monte Baldo. In altri paesi e in terreni di differente natura esistono questi prodotti a un' altezza egualmente notabile. La montagna più eminente in Germania ove s' incontri il basalte è la Schneekoppe in Islesia all' altezza di 660 tese, ma Humboldt lo ha discoperto a quella di 2430 a Pichincha presso Quito in America.

Ad alcuni geologisti riesce sorprendente che il trappo secondario attinga a tanta elevazione; ma questi autori partono da un principio, che le montagne siensi formate con un livello sempre decrescente, così che tanto più basse esser debbano, quanto sono più nuove; avvisandosi essi che l' acqua del mare, che innondava un tempo tutta la superficie del globo, siasi gradatamente e tranquillamente abbassata, finchè abbia lasciato

allo scoperto i continenti. Molti fatti dimostrano la falsità del supposto. Dopo la precipitazione de' graniti, de' gneiss, degli schisti micacei, e delle altre roccie primitive non si sosteneva forse il mare all' altezza di più di 1500 tese al di sopra del suo livello attuale, poichè Ramond ha trovato a questa elevazione sul Monte Perduto ne' Pirenei delle conchiglie nella calcaria? Humboldt inoltre in America ne ha discoperto presso Micuipanpa nelle Andi all' elevazione di 2000 tese, ed a Huancavelica a quella di 2207 (*Voy. de Humboldt*, ec. *vol. I. pag.* 127). Nè solamente i depositi dovuti ad una chimica precipitazione, e posteriori al periodo primitivo, ma gli stessi aggregati meccanici s' incontrano in punti molto eminenti. Mosh ha veduto la grauwake nell' Harz ad un livello ove, dic' egli, nessuno si attenderebbe di trovare una roccia di transizione: e ciò che è più curioso si è, che invece di essere subordinata in questo paese alla calcaria, vi è all' incontro sovrapposta; fenomeno che è sembrato a Trebra così singolare, che ha voluto rappresentarlo in una tavola della sua opera (*Erfahrungen ec. Tav. I.* e *pag.* 10).

Giusta il quadro che ho qui abbozzato apparisce adunque, che la roccia primordiale, che forma la base presuntiva delle montagne di Fassa, è probabilmente lo schisto micaceo; che questo è ricoperto dalla grauwake rossa ora a grossi grani, ed ora sfogliata, che succede poscia l' argilla schi-

stosa, indi la calcaria, che è predominante, e che la cima delle montagne è terminata finalmente dal trappo stratiforme.

Nel circondario di Fassa non v'ha, per quanto è a mia contezza, altri terreni primitivi, che formino da sè soli eminenze alpine, se non che il grunstein. Questa roccia costituisce le montagne dei Monzoni all'est di Vigo, e consta di feltspato bianco, e di amfibola di un verde carico o nericcio, mescolati ed intrecciati insieme in maniera, che ne risulta una massa granulare di grossolano impasto. Il feltspato è quasi senza lustro, e di una frattura che si approssima alla terrosa; l'amfibola è imperfettamente lamellare, e ben lungi dall'avere la lucentezza, e la consistenza di cui manca di rado allorchè è unita al sienite, o quando compone lo schisto amfibolico, è smorta, terrosa, e così friabile, che si può facilmente raschiare con l'ugna. Si direbbe che tanto essa quanto il feltspato siensi ridotti a tale stato per avere soggiaciuto a un principio di disfacimento; ma io tengo per fermo che se ne debba piuttosto attribuire la causa a una modalità di cristallizzazione. I caratteri che descriviamo sono generalmente costanti nel grunstein, e così costanti, che possono servire di ottima scorta per distinguere questa roccia dal sienite, che ha i componenti medesimi, ma che è più cristallino, più lucido, ed assai più compatto; differenze che meritano di essere valutate più di quelle che vogliónsi dedurre dal colore, e dalla tessi-

tura. Nel sienite, si dice, il feltspato ha una tinta rossiccia, ed è il solo che determina la struttura granulare, mentre essa nel grunstein risulta dalla mescolanza dei due ingredienti, ed il feltspato è bianco o verdognolo. Ma ciascheduno sa quanto sia variabile il colore nelle pietre, e rispetto all' altro carattere, esso è così ambiguo, che non riesce di nessuna utilità nella pratica. Quello all' incontro che si dessume dallo stato di cristallizzazione della massa è assai più attendibile, e men soggetto ad eccezioni, perchè va in correlazione coll' età di queste roccie, che essendo state originate in epoche separate, in cui le forze chimiche, che presiedettero alla loro formazione avevano un diverso grado di energia, dovevano per conseguenza diversamente cristallizzare.

Il grunstein de' Monzoni è accompagnato dalla calcaria primitiva a grani grossi e brillanti, che forma delle enormi masse accanto di esso, e che sembra anzi che gli serva di base, per quanto ho potuto oscuramente travedere. La linea sulla quale essa è disposta si dirigge dall' O. S. O. verso E. N. E, così che questo deposito potrebbe essere porzione di uno di que' due grandi filoni di calcaria primitiva, che attraversano le alpi in questa direzione, e che si lasciano interrottamente vedere, giusta la relazione di Ebel, che ne ha segnato il corso, e che ha adattato alle alpi le belle osservazioni istituite da Palassau sui Pirenei relativamente all' inclinazione, ed alla direzione degli strati delle montagne.

§ 2. *Della formazione trappica di Val di Fassa.*

Riflessioni generali sull' influenza della cristallizzazione nel modificare i caratteri delle roccie — Applicazione di questi principj ai trappi stratificati — Wake.

La Valle di Fassa contiene tutte le principali varietà di trappo che s' incontrano negli altri paesi, dove predomina questa roccia. Esse consistono in wake, in amigdaloide, in basalte comune, in basalte porfirico, in trass, sostanze tutte che stanno ordinariamente le une accanto alle altre. I rapporti di giacitura del trappo rispetto alle roccie che lo circondano sono parimenti gli stessi di quelli che si osservano in tutte le altre località; vale a dire è quasi sempre in ricoprimento, e di rado è ricoperto. Alcuni mineralogisti colpiti dai caratteri orittognostici di siffatte pietre, e dalle loro geognostiche circostanze hanno trovato questa formazione molto enigmatica, e tanto enigmatica che dubitando di poterla spiegare col mezzo dell' acqua sono ricorsi alle combustioni vulcaniche. Questo sistema, che si presenta all' immaginazione con un apparato pomposo e fantastico, non indugiò a procacciarsi un gran numero di proseliti, e signoreggiò esclusivamente per un certo tratto di tempo. Havvi tuttora alcuni naturalisti, che gli sono religiosamente addetti, e che seguitano a risguardare queste roccie come lave, e pozzolane, come sostanze variamente

alterate, e modificate dall'azione de' fuochi sotterranei. Ma qualora si vorranno esaminare gli oggetti a mente tranquilla, e scevra da qualunque prevenzione, qualora il piacere del maraviglioso cederà il luogo all'amore della verità, e quando ci proporremo seriamente di ricorrere per la spiegazione degli effetti alle cause più semplici e più naturali, tutto rientrerà allora nelle vie ordinarie, e si troverà che la formazione trappica non ha di singolare e di strano niente più di quanto si scorge in quella delle altre roccie, e che si è effettuata coi medesimi mezzi, e cogli stessi processi. Si vedrà ancora, che questa formazione medesima ben lungi dall'essere ristretta ad una certa epoca, e dall'essere subordinata a certi particolari avvenimenti, ha egualmente avuto luogo in tutti i tempi; giacchè niuna roccia esiste nè di transizione, nè secondaria, che non abbia la sua corrispondente nel periodo primitivo. Trattasi adesso di determinare qual sia la roccia primitiva che rappresenti la wake, e di indicare le cause che hanno contribuito in seguito alla sua metamorfosi. Io prenderò le mosse alquanto da lungi, e ordinando qui le mie idee sotto un solo punto di vista, mi disimpegnerò ad un tratto da questo argomento a fine di evitare le digressioni, e le ripetizioni nel corso dell'opera.

La natura nella costruzione delle montagne ha messo in opera in tutti i tempi i materiali medesimi, e si è in generale ser-

vita sempre degli stessi ingredienti, ma con questo divario che nelle diverse epoche ha dato alle parti costituenti delle roccie un ordine ed una distribuzione diversa, il che ha bastato a modificarne notabilmente i caratteri. Nelle acque dell' oceano universale v' erano sempre disciolte dell' allumina, della calce, della magnesia, della selce, del ferro, e queste sono le sostanze predominanti che entrano nella composizione delle moltiplici varietà di roccie, che costituiscono grandi ed estese montagne in ciascheduno de' tre periodi primitivo, di transizione, e secondario. Ma fuvvi un' epoca, e questa la più antica, in cui le forze chimiche si trovavano nel massimo grado di energia, le affinità erano molto attive, e la proprietà impressa alle molecule di attrarsi scambievolmente, e di unirsi si realizzò con tutto quel vigore che si esigeva in un tempo in cui trattavasi di piantare i primi solidi fondamenti per la fabbrica del globo. Tutto allora cristallizzava: le particelle terrose contraendo per la prima volta un' aderenza fra esse formarono delle masse, che uniscono in sè il maggior numero di attributi fisici, che sieno capaci di avere le sostanze pietrose. Il granito, il gneiss, lo schisto micaceo, il porfido petroselcioso, il sienite, furono il risultato delle combinazioni succedute nell' epoca di cui si ragiona; combinazioni che si palesano con un aspetto più o men cristallino, che generalmente caratterizza tutte le roccie primitive, e che hanno

un grado significante di compattezza, e di solidità. Un effetto della cristallizzazione energica, e nel tempo stesso tranquilla, sono la separazione dei diversi ingredienti, e la loro coordinazione abbastanza simmetrica; così che mentre le particelle silicee, argillose, calcarie, ferruginose erano mescolate e confuse in un mestruo comune, che le teneva in soluzione, obbedendo alle leggi delle loro affinità elettive, e combinandosi insieme in varie proporzioni formarono qua il quarzo, là il feltspato, altrove la mica, la amfibola ec., e dall'associazione di un certo numero di queste materie ne riuscirono i composti sopra indicati, la cui genesi è egregiamente sviluppata ed esposta da La Metherie. La calcaria medesima, che ne' tempi secondarj presenta una pasta grossolana, opaca e terrosa brilla in questo periodo con un lustro spatico e scintillante, e si distingue per la sua tessitura lamellare.

Ma le circostanze cambiarono in progresso, e le cause che concorsero alla cristallizzazione universale s'infievolirono a poco a poco, e scemarono d'intensità, conservando la natura anche in questo caso quell'andamento lento e graduato, che mantiene in tutte le sue operazioni. L'azione chimica era già sensibilmente infiacchita, allorchè ebbero origine le roccie dette di transizione, che lasciano travedere bensì dei vestigj di cristallizzazione, ma stentata, imperfetta; e per così dire abortita. Basta adocchiare la calcaria prodotta in quest'epoca per essere

convinti di quanto esponiamo. I grani cristallini della sua massa sono così piccoli, e così indistinti, che si dura fatica a raffigurarli, la sua frattura è media fra la granulare e la scagliosa, e pende bene spesso alla compatta, debole è il lustro, e più debole ancora la pellucidità. Osserviamo il grunstein di transizione ed avremo un esempio egualmente evidente dell' indebolimento della forza di cristallizzazione nel miscuglio confuso delle sue parti, così che difficilmente si saprebbe discernere ad occhio nudo l' amfibola, e il feltspato, e indicare i limiti di queste due sostanze. Così la wake (poichè ve n' ha di quella originata in questo periodo) rassomiglia a un limo indurito seminato di qualche particella lucicante; il basalte benchè compatto, e risonante sotto i colpi del martello ha tutto al più una tessitura scagliosa, e la sua lucentezza è così mediocre che assai le volte è del tutto smorto. Alcuni autori parlano del granito di transizione, che è rarissimo, e di una formazione molto parziale, e che Hausmann dice di avere rinvenuto in alcuni luoghi della Svezia, e della Norvegia. (V. *Giorn. di Moll. Part I. pag.* 34) Ma qual granito! un po' di quarzo grigio, pochissima mica nera tuffati in un feltspato rossiccio, e in minuti grani compongono una massa che fa passaggio al porfido, e che non possiede distintamente i caratteri nè del porfido, nè del granito. Simile, se possiam dirlo, a quelle piante che avendo germogliato fuori di stagione crescono intisichite,

aggrinzate, e portano in tutte le loro parti l'impronta di una vegetazione imperfetta e sforzata.

Ma i deboli avanzi di questa forza di cristallizzazione ancora attiva nell'epoca di cui parliamo, si distrussero finalmente col progresso del tempo, e si produssero allora le roccie secondarie, ammassi rozzi, e grossolani, senza lucido, senza trasparenza, senza veruna regolarità, tranne quella semplicemente meccanica della loro stratificazione. E' degno da avvertirsi come fra le roccie di questo periodo nessuna presenti quella tessitura granulare, e quella mescolanza di varj ingredienti, che è propria delle roccie primitive, e come nessuna contenga nè actinote, nè asbesto, nè gramatite, nè granato, nè idocrasia, nè tante altre sostanze che sono comuni in queste ultime, così che si direbbe che la loro composizione fosse molto più semplice ed omogenea. Ma c'inganneremmo a partito così credendo: questa semplicità non è che apparente; essa è l'effetto della confusione, e della mescolanza degli elementi, che in altri tempi si sarebbero uniti a parte, ed in masse sensibili all' occhio. Se osserviamo le grandi catene di eminenze calcarie, che si sono innalzate nel tempo secondario, sembrerà che il mare a quell'epoca non avesse in soluzione che materia calcaria; ma si analizzino quelle pietre, e si vedrà quanta copia di eterogenei principj, di allumina, di selce, di magnesia, esse contengano. Così io credo

che quando la chimica della natura era nel massimo grado di attività quell' argilla medesima, che non offre attualmente che un limo triviale, a cui possiamo dare con le nostre mani la forma che più ci piace avrebbe prodotto un granito di apparenza speziosa. Una porzione di selce, che soprabbonda in tutte le argille figuline, cristallizzando separatamente avrebbe formato del quarzo, un' altra porzione combinata con l'allumina, con la calce, e con qualche altro principio, avrebbe composto del feltspato, e dall'unione di queste terre in proporzioni diverse, e con l'intervento del ferro ne sarebbe riuscito della mica.

Io mi dilungherei qui di soverchio se volessi entrare nella quistione già agitata in altro mio scritto (dove ho parimenti toccato quella che attualmente mi occupa), se volessi, dico, indagare la ragione perchè nelle roccie primitive non esistano rimasugli di produzioni organiche. Ripeterò soltanto il problema che ho proposto in allora, e dimanderò se invece di credere che gli esseri animati non fossero comparsi ancora a quell' epoca, invece di prescrivere confini di tempo alla natura organizzata, non si volesse piuttosto supporre che le parti solide de' testacei, e degli altri animali abitatori del mare spogliate del loro glutine naturale, e ridotte allo stato di creta, in mezzo a questa universale cristallizzazione non avessero potuto cristallizzare esse pure, ed avendo così perduto i vestigi della loro organiz-

zazione siensi rese irriconoscibili! Insisto acciocchè si rifletta che la quantità delle spoglie marine fossili aumenta proporzionalmente nelle roccie quanto più queste si allontanano dalla struttura cristallina. Rare esse sono nella calcaria di transizione granulare, e lucicante, più frequenti in quella di frattura scagliosa, e quasi compattà, abbondantissime nella calcaria secondaria, e terrosa.

Ma se è vero che la forza di cristallizzazione coll' andare del tempo sempre più diminuisse d'intensità, essa doveva lasciare indizj del suo progressivo indebolimento nelle stesse roccie primitive, giacchè non sono state tutte prodotte simultaneamente e con un solo getto. Questo è quanto per l'appunto si vede: imperocchè esistono veri e reali passaggi dall' una all' altra roccia fondati sulla semplice differenza di disposizione delle loro parti costituenti in conseguenza dei gradi diversi di cristallizzazione. Difatti seguendo la successione cronologica di questi depositi troviamo che il granito per via di graduate transizioni degenera in gneiss, il gneiss passa allo schisto micaceo, e questo ordinariamente allo schisto argilloso. Nel granito, che è la più antica roccia, e la pietra cardinale del globo, il quarzo, il feltspato, la mica sono separati fra loro per via di una cristallizzazione regolare, nel gneiss si veggono mescolati meno distintamente, il miscuglio è ancora più grossolano nello schisto micaceo, e finalmente i diversi elementi sono così confusi e dispersi nello

schisto argilloso, che presenta una massa apparentemente omogenea.

E' inutile che prevenga che in questo discorso ho contemplato le modificazioni della cristallizzazione come succedettero in grande giusta l'ordine de' tempi, sapendo d'altronde che di tratto in tratto si trovano alcune particolari eccezioni. Non ignoro che il granito contiene talvolta nuclei di grunstein, che talvolta è incastrato nel gneiss, che il gneiss è intercalato nello schisto micaceo, e che tanto queste, quanto altre roccie alternano fra loro in qualche situazione. Ma questi sono casi parziali, piccole deviazioni dalla regola generale, che ciascheduno comprende quanto facilmente potevano aver luogo in quell' immenso elaboratorio, ove si effettuava la cristallizzazione delle montagne. Conviene soggiungere inoltre che l'indebolimento delle forze chimiche non presenta nell' epoca primitiva differenze così disparate quanto nelle epoche sussegnenti, e che vana sarebbe la pretesa che tutte le roccie in questo periodo conservassero un posto rigorosamente costante per ordine di anzianità. Ciò nulla ostante in tutta la superficie del suolo v' ha in generale un' identità di roccie, ed una distribuzione, e sovrapposizione uniforme di queste masse, la quale prova che la Natura ha dovunque agito con leggi tanto semplici, quanto universali. Così si esprime Humboldt dopo di avere veduto che le regioni equatoriali riuniscono tutte quelle scoperte nel rimanente del globo, tranne alcune

poche. Il granito nell' America meridionale costituisce, dic' egli, la base su cui riposano le formazioni più recenti: quello del Perù ha tutta la somiglianza col granito delle Alpi, e del Madagascar, e su questa pietra, che è la più antica, trovasi il gneiss. Il gneiss fa passaggio allo schisto micaceo, che è tanto esteso nelle Andi quanto nella catena dell' Alpi, e questo passa allo schisto primitivo, su cui è coricato il porfido, come si vede presso la cima della montagna argentifera del Potosì. (*Voyage de Humboldt ec. vol. I. pag.* 123.)

Prima di ricavare da queste teorie le conseguenze di cui abbisogno nel mio principale argomento devo aggiungere una riflessione troppo importante: ed è, che havvi alcune terre che mostrano maggior tendenza a cristallizzarsi di alcune altre, come ve n' ha all' incontro di quelle, che sono sommamente refrattarie alla cristallizzazione. Fra il numero delle prime occupa il posto più segnalato la terra selciosa, a cui sembra che la cristallizzazione sia il naturale suo stato, quando non sia combinata con sostanze, che elidano questa tendenza, o che vi si oppongano interamente. Essa si rinviene sempre di fatti sotto forma cristallina tanto nei terreni primitivi, quanto ne' secondarj, tanto nel quarzo del granito e dello schisto micaceo, quanto nella focaja, nel petroselce, nella calcedonia delle roccie marno calcarie. Cristalli di quarzo, come ha avvertito Reuss, esistono talvolta nella calcaria secondaria

(*Lehrbuch der geogn. tom. II. pag.* 449); come in qualche paese ve n' ha nell' argilla ocracea di solitarj e limpidissimi, terminati da ambe le estremità, e che sembrano essersi originati sul luogo, quali sono quelli di Selvino nel dipartimento del Serio fatti ultimamente conoscere con una dotta Memoria dal signor Professore Maironi. Io trovo molto probabile l'opinione di Voigt, che l'arenaria silicea stratificata, o il *quadersandstein* de' tedeschi, composta di grani angolari di quarzo jalino, come pure la sabbia della stessa natura, che accompagna i filoni della miniera Luigia Cristina a Lauterberg nell'Harz sieno precipitazioni chimiche del periodo secondario, piuttosto che aggregati meccanici. (*Mineral. schriften. Part. I.*). Non vediamo noi la terra silicea cristallizzare sotto i nostri occhi in grani trasparenti, quando trattata al fuoco con la potassa, indi sciolta in un acido, si evapora il miscuglio a siccità! La gelatina medesima che si ottiene a freddo con la zeolite, e con varj altri fossili, che si assoggettano all'azione dell'acido nitrico, non è altro che selce, che qualora venga seccata si riduce in una massa pellucida.

Fra le terre al contrario che oppongono la resistenza più pertinace alla cristallizzazione in grande si distingue sopra qualunque altra l'allumina. Tutti i depositi primitivi ove l'argilla interviene in notabile quantità, lungi dall'offrire quel colpo d'occhio cristallino, che contrassegna le altre roccie coeve,

hanno un aspetto smorto e terroso, ed un opacità quasi assoluta. Noi lo vediamo nello schisto argilloso, e nella pasta de' porfidi. Il primo sembrerebbe un fango consolidato, se non gli rimanesse un debole lustro di seta, che qualche volta ancora è appena indicato: eppure esso ha soggiaciuto certamente all' azione della forza cristallizzante avvegnachè le altre sostanze, che vi si trovano mescolate ne hanno ricevuto l'impronta, quali sono l' amfibola, la distene, la staurolite, la tormalina, il granato, mentre nello schisto argilloso gli effetti della cristallizzazione si sono meramente limitati a procurargli una tessitura sfogliata.

Lo stesso a un di presso si ravvisa nella massa del porfido, rispetto al grossolano suo impasto, se non che una piccola porzione di questa massa si è cristallizzata sotto forma di laminette di mica, e di prismetti di feltspato. Eppure mi si dirà, tanto nello schisto argilloso, quanto nel porfido la selce è la parte predominante; è vero, io rispondo, ma la tendenza che aveva questa terra alla cristallizzazione è stata elisa dall' unione contratta con l'allumina, che fece le veci in tale emergenza di una sostanza antagonista. A fronte di ciò ne' più remoti tempi dell' epoca primitiva la terra selciosa aveva bastante possa per vincere la ritrosìa dell' allumina, che doveva essere dal canto suo un po' più disposta a cristallizzare, e dalla unione di questi due principj ne riuscì in grande la mica. Ella è un' osservazione costante che

lo schisto argilloso quanto è di più antica data, tanto più si appressima nella tessitura e nella lucentezza allo schisto micacco (*Reuss. tom. II. pag.* 279). Così il porfido petroselcioso, che è il più vecchio di tutti, poichè riposa sovente sul gneiss, è molto compatto, ha una frattura a scaglie pellucide, un lustro scintillante, ed è sparso di grani di quarzo, e di feltspato regolarmente cristallizzati. Quale differenza fra questo e il porfido argilloso, la cui formazione è assai più recente, e che finisce col perdere perfino l'apparenza porfirica, come si verifica nel *thonstein*, che è l'ultimo e più moderno deposito delle roccie di questa spezie!

Dopo l'allumina direi che la terra più inerte alla cristallizzazione in grande fosse la magnesia, giacchè le roccie talcose, le ollari, la clorite, la serpentina non ne presentano al più che rudimenti confusi indicati dalla tessitura lamellare, o fibrosa.

Quali sono le particolari disposizioni di queste sostanze perchè sieno così poco atte a cristallizzare? Dipenderebbe ciò forse dalla poca forza di coesione delle loro molecule? Sembrerebbe per verità che essa fosse pochissimo energica in quelle dell'allumina, atteso la sua grande affinità con l'acqua, che è il più debole di tutti i mestrui, in guisa tale che non solamente rimane a lungo sospesa in questo fluido, ma è difficile di spogliarla intieramente dall'umidità se non si ricorre ad un grado elevato di temperatura. O diremo piuttosto che l'affinità reciproca

delle molecule dell' allumina sia circonscritta ad una sfera così poco estesa, che per potersi esercitare col maggior vantaggio sia mestieri che esse contraggono un' immediata aderenza fra loro, e si combaccino con tutti i punti possibili di contatto? L' intervento di una sostanza che si frammettesse fra queste molecule e che spiegasse una forza dissolvente, quantunque piccola, sarebbe in tal caso capace d' impedire la loro unione. L' acqua sola potrebbe bastare a ciò, come giustamente riflette Dolomieu, che ha toccato questo argomento: di fatti vediamo che essa talmente indebolisce la forza di coesione dell' allumina, che la riduce in una pasta duttile, e la fa notabilmente crescere di volume. Eliminato questo corpo intermedio, e poste le particelle in istato di obbedire liberamente alla loro scambievole attrazione non solamente potranno allora cristallizzare, ma ne risulterà una massa sommamente compatta. Così l' argilla figulina ordinaria, altrettanto più indura, quanto più a lungo rimane esposta ad un grado di calore, che dissipi tutta l' umidità. Così il zafiro composto di sola allumina, il corindone, la cimofane, il topazzo, lo spinello, in cui predomina questa terra, sono pietre durissime, capaci di cristallizzare regolarmente, e che non hanno la menoma traccia di acqua di composizione, come lo dimostrano le analisi di Vauquelin, di Klaproth, di Bergman, di Bindheim, di Shau. La diaspora all' incontro benchè contenga

sola allumina con una piccola parte di ossido di ferro, essendo combinata con una dose significante di acqua non si configura in cristalli, ed è solamente tanto dura da segnare il vetro.

Se mi si chiederà che cosa sia questa forza di cristallizzazione, che era in uno stato sempre progressivo d' indebolimento, io risponderò che pago di riconoscerne gli effetti non metterò alla tortura l' ingegno per indovinarne la causa: ciascheduno comprende già che io voglio indicare con questa frase il complesso delle condizioni necessarie alla cristallizzazione, le quali intervenivano in maggiore o minor numero nelle diverse epoche. Una di queste condizioni era forse la somma attenuazione delle molecule nel tempo primitivo, così vicino al periodo caotico, la quale doveva certo contribuire a facilitare la loro soluzione nel fluido universale. Forse ancora vi avrà coadiuvato la temperatura di questo fluido medesimo, che poteva essere portata in quel tempo ad un grado più alto di quello che lo sia ne' mari attuali. Quando si volesse ammettere che una gran parte del calorico, che si è posteriormente combinato con tante sostanze per ridurle allo stato gazoso, che si è fissato negli ossidi metallici, nelle macchine organizzate, e che è adesso latente ne' corpi solidi fosse allora libero, ve ne sarebbe stata una massa più che sufficiente onde elevare la temperatura di quel vastissimo oceano a tal punto, che più sollecita e più compiuta ne riuscisse la

soluzione delle sostanze minerali. Così possiamo immaginare che di mano in mano che il calorico fu sottratto a quell' acque, e che passò nelle combinazioni anzidette, le materie disciolte si precipitassero in virtù del raffreddamento, e cristallizzassero sotto diversi aspetti.

Io sono arrivato con un giro forse un po' troppo lungo, ma che spero che mi sarà condonato atteso la vastità dell' argomento, su cui tuttavia non ho sorvolato che assai rapidamente, io sono arrivato al punto a cui voleva scorgere il mio lettore. Io credo che egli sarà persuaso che per acquistare un' idea possibilmente estesa della struttura del globo non basti di avere individualmente esplorato le diverse parti di questo grande edifizio, ma che faccia mestieri oltracciò di riconoscere il piano e l' economia generale della Natura. Il geologista che ha innanzi a sè una roccia originata nel periodo secondario, o di transizione deve quindi chiedere a sè medesimo: se la sostanza di questa roccia fosse stata manipolata nel periodo primitivo allorchè la forza di cristallizzazione era più efficace, che ne sarebbe riuscito? Penetrando in questo esame ed istituendo gli opportuni confronti, gli verrà fatto di scoprire quale le corrisponda fra le primitive. Onde mettere il caso in termini, senza divagare dal mio argomento, adatterò questa quistione alla wake in generale, ed in particolare a quella di Fassa.

I principali caratteri, che distinguono la

wake di questo paese, come quella di tutti gli altri, sono il colore bruno nereggiante, e la struttura più o meno cellulare e spugnosa. A questi ne possiamo aggiungere alcuni altri subalterni, che sono la frattura terrosa, la mancanza di lustro, l'opacità, la durezza mediocre, che passa talvolta alla friabilità, l'odore argilloso che essa diffonde essendo bagnata. Questa roccia si presenta inoltre in valle di Fassa sotto altre tinte, le quali non sono se non che varietà e gradazioni della prima, vale a dire il bigio di cenere, il bigio rossiccio, il bruno di fegato, e il nero verdastro. Le cavità bollose di cui è seminata ora sono vuote, ed ora ostrutte da nuclei di diversa natura nel qual caso diventa un'amigdaloide. Qualche volta ancora è affatto massiccia, ed allora si ha una wake compatta, che ha molta analogia col basalte. La sua stratificazione non è distinta, nè regolare, ma a grossi banchi, e sovente a grandi masse informi ammonticchiate le une sulle altre. Essa ha una singolare tendenza al disfacimento, ed allora si polverizza, o si converte in una terra duttile ed untuosa al tatto.

La wake di Fassa è di rado omogenea, ma quasi sempre più o meno mescolata con altre sostanze di origine simultanea ad essa, e quindi non confondibili coi nuclei che si sono formati posteriormente per via d'infiltrazione. Siffatte sostanze sono amfibola, mica, pirossena, e feltspato. La prima è più frequente, e quantunque non ab-

bia una figura simmetrica si conosce dalla struttura imperfettamente lamellare, che ha provato un cérto grado di cristallizzazione. Il suo colore è nerastro, ed appartiene all' orniblenda comune de' mineralogisti tedeschi, diversa dall' orniblenda basaltica, che ha una lucentezza che maggiormente si approssima alla vetrina, una struttura lamellare più decisa, e che è piuttosto cruda che tenace sotto il martello. In quanto alla mica essa è pochissimo comune, e quando vi si trova è in isquamette sottili di un bruno nericcio. La pirossena è in grossi cristalli terminati da ambe le estremità, ma è in generale poco abbondante, benchè si rinvenga in alcune località come a Bufaure ed a Moliguon. Il felspato finalmente, che è la quarta sostanza, ha la figura di macchiette quadrilunghe di un bianco smorto, o di punti informi, e si ravvisa nella wake di quasi tutte le montagne di Fassa.

Ora se noi ci facciamo a scrutinare qual roccia primitiva maggiormente somigli a quella che descriviamo, non farà d' uopo d' istituire una moltitudine di confronti per chiarirsi, che essa ha una grande conformità col porfido, con quello singolarmente chiamato dai mineralogisti porfido argilloso. Questa conformità che si palesa abbastanza ai caratteri in piccolo, ed ai passaggi che si scorgono dall' una all' altra roccia, comparirà più evidente qualora passo a passo si seguiti la formazione porfirica in tutte le modificazioni,

che hanno avuto luogo a norma della diversità delle epoche.

La base dei porfidi è un' allumina silicifera unita ad una certa quantità di calce, e di ossido di ferro. Questa sostanza è quella medesima che in tempi più remoti compose il feltspato, che è una delle parti costitutive de' graniti. In un' epoca posteriore formò il porfido petroselcioso, che è il più antico di tutte le roccie porfiriche, come quello che è contemporaneo allo schisto micaceo, ed al gneiss, e la cui massa è a buon dritto considerata da alcuni feltspato compatto. Siffatto porfido mostra evidenti vestigi di cristallizzazione nella sua pasta scagliosa, e pellucida, e molto più ne' grani di quarzo, e ne' prismetti di feltspato di cui è provveduto a dovizia. In tempi più recenti ne risultò il porfido argilloso, composto nè più nè meno degli stessi principj, ma in cui il difetto di cristallizzazione è ancora più manifesto; quindi è privo di lustro, e di pellucidità, di un grado di durezza molto minore, e più povero di feltspato, che ha per l' ordinario la sembianza di punti irregolari ed informi. Finalmente in tempi più ancora moderni si formò con la stessa pasta una roccia così grossolana, che non ha più la sembianza di porfido. Essa è il *thonstein* de' tedeschi, che si tradurrebbe per *argilla pietrosa*, la quale è la semplice e pretta massa del porfido senza cristalli di feltspato, e l' ultimo membro della formazione porfirica.

Con questo *thonstein* appunto la wake ordinaria ha tutta l'analogia, quando essa è maggiormente omogenea; analogia tanto evidente che è stata avvertita da altri mineralogisti, che non erano preoccupati da idee sistematiche. Reuss l'ha già riconosciuta nella giacitura di queste due roccie, nella loro struttura, nella forma medesima delle montagne (*Tom. II. pag.* 307). Ora siccome il *thonstein* fa sovente passaggio al porfido argilloso, così la wake assume essa pure l'apparenza porfirica qualora abbia de' cristalli di feltspato. Ciò frequentemente si osserva nella Valle di Fassa, e nominatamente nel monte di Fedaja, dove esiste della wake cellulare con feltspato bianco e terroso, il quale non ha altro di cristallino, se non che una forma determinata rettangolare. Questo fenomeno è comune, direi quasi, in tutt' i luoghi dove trovasi la wake, o il basalte, che non è che una varietà di essa. Estner ha osservato dei cristalli di feltspato nella wake di Strasburgo, e nel basalte di parecchi paesi della Bassa Ungheria, che da taluno fu scambiato per porfido, Esmark in un basalte presso Pest, e nel monte Kapnick in Transilvania, e Reuss cita molte località della Germania, dove s'incontra la stessa cosa.

Se la wake appropriandosi del feltspato si ravvicina al porfido, questo a vicenda è spesso mescolato con quelle sostanze che accompagnano ordinariamente la wake, quali sono la mica e l'amfibola: diremo anzi che

quest'ultima è una parte essenziale di alcune varietà di porfido, dove è disseminata in grani, o in piccoli prismi, come testifica Reuss, e come Humboldt ha veduto in America, dove vi ha grande abbondanza di porfidi contenenti sempre anfibola, non mai quarzo, e di rado mica; fenomeno interessante, dic'egli, che caratterizza le regioni equatoriali. Or io dimando se un porfido di simil fatta non abbia realmente tutta l'analogia con quelle wake, che alcuni mineralogisti amano di chiamare *lave* porfiroidi. Non basta: perchè l'identità di formazione di queste due roccie emerga ancora più splendidamente vediamo in alcuni luoghi alternare il basalte col porfido argilloso, come, secondo la testimonianza di Estner, si verifica a Kapnick (*Versuch*, ec. *Tom. III. pag.* 731), e per asserzione di Hausmann nella Norvegia (*Giorn. di Moll*, *part. I. pag.* 37). E siccome quanto più si vanno particolarizzando i confronti in altrettanto maggior numero sbucano i punti di analogia, così troviamo talvolta il porfido argilloso più giovane con la struttura amigdaloide della wake, e contenere nuclei di calcedonia, di agata, di quarzo, e geodi di ametista (*Reuss. Tom. II. pag.* 293).

La wake porfirica in Valle di Fassa è mescolata e confusa con la wake ordinaria senza ordine di alternative, e senza formare strati particolari, in guisa tale che non si può additare dove questa cominci, o dove termini quella, il che mostra l'identità del-

la loro origine . Il solo gran deposito di tal natura è stato da me incontrato nella montagna Sotto-i Sassi, dove occupa da sè solo un tratto di considerevole estensione . Essa riposa sulla calcaria, contiene mesotipe aciculare, di rado analcime, più frequentemente nuclei di spato calcario, e voluminosi rognoni di prenite. Il colore della roccia è un bruno di garofano, che pende in alcuni luoghi al rossiccio, ed è punteggiata da feltspato bianco terroso con qualche grano di amfibola nera. Essa esiste pure sulla cima del monte di Odai alla destra del Lavis, e colà racchiude nuclei di corniola, e di calcedonia.

Il sig. Dabuisson nella sua eccellente Memoria sul basalte della Sassonia si estende a lungo a dimostrare la affinità che ha il basalte di quel paese col grunstein, e la transizione dell' uno all' altro. La differenza che passa fra queste due roccie in ciò consiste, giusta il suo avviso, che l' amfibola e il feltspato sono separate nel grunstein, mentre veggonsi confusamente riunite nel basalte in virtù di una precipitazione o troppo rapida, o disturbata dall' intervento di sostanze straniere, o forse anche dalla soprabbondanza di un principio: dove poi, soggiunge egli, la precipitazione è stata più tumultuosa si è formata la wake, che è ancora più informe. Questo naturalista appoggia la sua asserzione su quanto ha osservato nel monte Meissner in Assia, la cui massa principale è di calcaria conchigliacea; sopra di questa v' ha

alcuni sottili strati di arenaria, o di sabbia, indi succede uno strato di carbon fossile, a cui sopraincombe un gran deposito di basalte. Il grunstein trovasi ovunque nella parte superiore di questo monte, ed in alcuni siti presenta una serie di passaggi chiari e evidenti al basalte nero, compatto, e omogeneo. A questa osservazione aggiunge il sig. Dabuisson quella di Dolomieu, che avendo attentamente esaminato il basalte etiopico, di cui ci rimangono molti antichi lavori di scultura, vi riconobbe egli pure dei caratteri, che lo ravvicinano al grunstein, come parecchi anni prima di lui aveva traveduto Desmarets.

Il sig. Voigt, vulcanista zelante, parla anche egli in tale proposito del grunstein del Meissner, se non che tra l'orniblenda ed il feltspato, dice di avere adocchiato una terza sostanza, che egli qualifica nel suo linguaggio come una massa porosa e vulcanica (*Mineral. reise*, *pag.* 78. 79). Reuss ha medesimamente avvertito che gli elementi del grunstein sono talvolta così confusi, che esso assume l'apparenza di una wake (*pag.* 10), e si rileva da Hausmann che la forma colonnare, tanto comune al basalte, non è straniera al grunstein medesimo, poichè egli lo ha veduto configurato in sì fatta guisa nella Norvegia. Finalmente le *lave* granitoidi, così dette da Faujas (*Essai de geol. tom II.* 2. *pag.* 23. *suiv.*), la cui base è amfibola e feltspato in massa, con porzioni cristallizzate di queste stesse sostanze, e con squamette

di mica, sembrano essere la più parte un grunstein porfirico recente, *grunstein-porphyr*. Faujas sedotto dall' apparenza illusoria del feltspato, che somiglia sovente al quarzo risguardava una volta la loro pasta come un granito; ma questo mineralogista, quanto dotto, altrettanto ingenuo confessò poscia il suo equivoco, e nella nuova sua classificazione non riconosce più veruna lava che si possa propriamente chiamare granitica. E ciò per l' appunto va a seconda dei fatti; imperocchè se è permesso di credere che molte di queste così dette lave sieno effettivamente roccie di origine acquea, quando esse furono formate la stagione dei graniti, userò questa frase, era già da lungo tempo trascorsa.

Ma le osservazioni dei citati naturalisti sull' analogia della wake col grunstein non sono punto in sostanza in opposizione con le mie, poichè quest' ultima roccia non differisce guari nella sua composizione dal porfido, ma ne è soltanto una modificazione. Ciò è tanto vero che non è raro di trovare del grunstein d' impasto porfirico, qualora i suoi ingredienti sono intimamente legati fra loro, come si verifica nel *grunstein-porphyr* superiormente accennato, e come si scorge eziandio nel sienite, composto degli identici materiali, il quale alterna spesso col porfido e fa passaggio ad esso. Io ho ferma opinione che l' amfibola ed il feltspato nel porfido e nella wake sieno porzioni cristallizzate della pasta di queste pietre, e credo che esse

si sarebbero intieramente convertite in feltspato e in amfibola, quando la cristallizzazione avesse fatto ulteriori progressi. Anche nelle roccie più antiche si trova qualche porzione della massa rimasta informe e terrosa per difetto di cristallizzazione, benchè questi casi sieno molto più rari in tal circostanza, e meramente fortuiti. La Metherie dice di avere incontrato dell'argilla nel granito più duro (*Vol. IV. pag.* 41). Ramond ha osservato che quello della Coumelie ne' Pirenei è spesso imbrattato di argilla carica di ossido di ferro, e ciò chè è più notabile ancora nel nostro argomento, egli ha veduto a Tromouse il granito cambiarsi qua e là in porfido, in guisa tale che alcuni pezzi erano metà porfido, e metà granito (*Voy. au Mont Perdu, pag.* 14. 258): fenomeno senza dubbio singolarissimo, e che conferma nella più luminosa foggia la nostra opinione, che le roccie composte per quanto sieno fra loro diverse nell' aspetto abbiano per base una medesima pasta variamente modificata dalla cristallizzazione.

Se dovendo individuare una pietra primordiale che sia per così dire il prototipo della wake di Fassa, mi sono determinato in favore del porfido, io l'ho fatto perchè non poteva chiudere gli occhi alla più lampante analogia; ma non negherò già che in altri luoghi essa non possa essere il grunstein. Dirò anzi che nella stessa Valle di Fassa v' ha della wake che si accosta al grunstein atteso la soprabbondanza di amfibola verde-

stra, come è a Cipit, á Pozza, nella montagna Sotto-i-Sassi, e soggiungerò inoltre che in altri paesi esistono basalti a base di semplice e pretta amfibola. Come tale considero il *basalte vetrino azzurro* di Monte Gloso nel Vicentino, descritto da Gaidoni, da Arduino, da Fortis, e che mi sembra essere quella sostanza medesima indicata da Ferber sotto il nome improprio di vetro azzurro, che oltre al Vicentino egli dice ritrovarsi nel Veronese, e nel distretto di Asolo, il che non è altrimenti vero. (*Lett. sur la mineral. de l' Italie*, *pag.* 34. *trad. Franc.*) Esso è poi senza dubbio quel basalte, che Jaskevisch dice di avere veduto in Venezia nella raccolta di Arduino, ed in quella di Morosini, dove ne esisteva un pezzo naturalmente conformato in un parallelopipedo (*Suppl. au Journ. de Phys.* 1782 *pag.* 309): io medesimo ne posseggo un grosso prisma di tale figura. Questo basalte di un colore azzurro carico, perfettamente opaco, di un lustro medio fra il vetrino, e quello della pece, di frattura ineguale che pende alla concoide, sembra composto di pezzi separati, strettamente conglutinati insieme, lisci, lucenti nella superficie, e non hà altre parti miste che dei prismetti di amfibola, e de' piccioli globuletti miliari e biancastri, che sembrano essere globuli zeolitici. Esso forma un grande ammasso nel basalte ordinario da cui non è punto separato con una divisione netta, poichè queste due sostanze si compenetrano scambievolmente, e si fondono

insieme, se posso adottare una frase, che non vorrei che fosse presa da taluno in istretto senso. La particolarità più degna di riflessione è l'estrema sua fusibilità, in guisa tale che un frammento esposto alla fiamma del cannello, appena che sia arroventato si converte in un vetro nero ed opaco, quando il basalte ordinario che gli è contiguo è di una fusione di gran lunga più lenta. Secondo la mia maniera di vedere, se i materiali che compongono Monte Gloso fossero stati deposti nel periodo primitivo ne sarebbe riuscito un grunstein in mezzo al quale si sarebbe prodotto per un accidente di cristallizzazione un gran nucleo di amfibola pura, o quasi pura, come frequentemente si vede nel grunstein primitivo. In sequela poi delle modificazioni, che dovevano aver luogo nel periodo secondario, il grunstein è rappresentato dal basalte ordinario, e l'amfibola dal basalte azzurro vetrino.

Concedendo adunque che il basalte e la wake possano in qualche località provenire direttamente dal grunstein, discordo dall' opinione di chi stima, che ciò sia succeduto correlativamente ad una precipitazione disturbata da una estrinseca causa. Io suppongo invece, che il fenomeno dipenda da una legge generale della Natura, e che sia una necessaria conseguenza dell' indebolimento della forza di cristallizzazione. Allorchè si depositarono i trappi della Valle di Fassa questo indebolimento non era ancor tale, che non si potessero formare degli esigui cristalli di

amfibola, di mica, di feltspato. Io fisso l'origine di questi depositi al periodo di transizione.

Che le acque conservassero ancora la facoltà di produrre in questo periodo non solamente della wake porfiriea ma del vero porfido, benchè di un' apparenza più terrosa del primitivo, Buch lo ha prima sospettato, ed Hausmann ha posto la quistione fuori di dubbio. Il primo esternò una tale opinione rispetto al porfido rosso bruno di Pergine presso Trento, intermedio allo schisto micaceo, ed alla *calcaria alpina*, il quale contiene de' piccioli punti lamellari di feltspato bianco, e delle squamette isolate di mica, ed è attraversato da vene di diaspro rosso, di calcedonia, di quarzo (*Schriften der Berlin Geselschaft*, ec. *V. III p.* 248). Hausmann assegnò la medesima età ad un porfido dell' Harz, ma circoscritto ad un picciolo spazio. In Norvegia, ed in Isvezia lo trovò poi molto esteso, ed alternante col porfido basaltico, argilloso, feltspatico, e petroselcioso (*Giorn. di Moll*, *part. I. pag.* 37).

Io ho molto ragionato degli attributi esterni della wake, e della sua analogia con certe roccie primitive, e non ho fatto cenno per anche della sua struttura cellulare e scoriacea! Sarà dunque questo carattere così indifferente? No; esso è quello all' opposto che ha vivamente colpito l'immaginazione di alcuni naturalisti, e che ha avuto gran parte a dare occasione a un sistema, che dall' epoca di quaranta anni conta un gran numero

di fautori presso le colte nazioni di Europa: Arduini, Fortis, Breislack in Italia, Dolomieu, Faujas e molti altri in Francia, Fichtel, e Voigt in Germania, Hutton e Bedoes in Inghilterra hanno sostenuto, ed altri ancora sostengono, che queste pietre nere, cellulari, spugnose, cui altri danno il nome di wake, che i basalti tanto colonnari, quanto amorfi, sieno produzioni di antichi vulcani attualmente spenti. Bergman esaminando i basalti della Scozia e dell'Islanda e scorgendovi tutta l'affinità col trappo della Svezia, che tanto pei caratteri orittognostici, quanto per le circostanze geognostiche si appalesa di origine acquea, fu il primo a combattere un' opinione già radicata al suo tempo. Werner nel 1778 notò sul monte Scheibenberg in Sassonia, che l' argilla passava insensibilmente in wake, e questa in basalte, onde giudicò che tutti i basalti sieno stati prodotti per via umida alla foggia delle altre roccie. La decisione di questo celebre mineralogista ha bastato, perchè si fondasse una scuola opposta a quella de' Vulcanisti, ed a cui molti rimproverano di esagerare in senso contrario (1).

(1) Le prime osservazioni sui vulcani spenti si attribuiscono generalmente a Guettard e a Desmarets, che nel loro ritorno da Napoli passando per le montagne dell' Alvernia videro con sorpresa che le roccie di questo paese somigliano a quelle formate dalle eruzioni del Vesuvio (*Lacoste, sur les volc. de l'Auvergne, pag. 12*). Per l' esattezza della storia letteraria gioverà sapere, che osservazioni consimili erano state fatte in Italia

Le ragioni con le quali i nettunisti sostengono il loro assunto si conoscono abbastanza. Esse sono state epilogate in diciotto risposte ai vulcanisti da un dotto mineralogista tedesco, l'ultima delle quali, e che egli sembra avere riserbato come perentoria, è che avvi tra i vulcanisti orittognosti meno valenti, che fra i nettunisti: proposizione a cui sono alieno dal sottoscrivermi, perchè smentita dal fatto, e perchè non si potrebbe credere che una guerra tanto viva e tanto

parecchi anni prima dal celebre botanico Michieli. Viaggiando questo naturalista pel Sanese nel 1733 dichiarò vulcanici i monti di S. Fiora, e di Radicofani, vi riconobbe pomici, pozzolane, lave spugnose, e sostenne che il peperino di que' contorni è un prodotto del fuoco. L'itinerario del Michieli fu pubblicato dal Targioni nella prima edizione del 1754 de' suoi Viaggi in Toscana, è corredato di note che vieppiù illustrano l'opinione dell'autore.

Il sistema del Vulcanismo ebbe seguaci in Italia in tempi ancora più antichi. Domenico Bottoni, medico Siciliano, parlò di vulcani spenti nella sua *Pyrologia topografica, idest Diss. de igne juxta loca, cum eorum descriptione*, stampata a Napoli nel 1692. Si ha un estratto di questo libro nel Giornale de' Letterati di Modena di quell'anno (*pag.* 304-314), e nel supplemento agli Atti di Lipsia (*Tom. II. pag.* 189).

Fuori d'Italia il primo, per quanto mi è noto, che siasi avvisato di vedere vestigia d'incendj sotterranei in luoghi dove non v'ha crateri ardenti, è Valerio Cordo, botanico tedesco già conosciuto, che nel suo libro *Annotationes in Dioscoridem* pubblicato a Zurigo nel 1561 inserì un trattatello sui Fossili della Germania, dove fa menzione

ostinata, e che non è spenta per anche, avesse potuto sostenersi così a lungo senza accordare molto valore da ambe le parti.

Io non entrerò nella quistione, se in alcuni paesi esistano roccie veramente vulcaniche prodotte da combustioni sotterranee presentemente sopite; contentandomi di sostenere che ciò non si verifica al certo in Valle di Fassa, quantunque vi abbondino wake cribrate da una infinità di bolle. Come si sono adunque prodotti quei vacui, così

di certe pomici simili a quelle di Sicilia, che si trovano presso Coblentz, e qualifica per vulcanico il suolo di Falkenow, di Culma, e di Egra in Boemia (*pag*. 220).

Il Nettunismo poi, in quanto al sistema opposto a quello de' vulcanisti, ha avuto i suoi primordj in Italia. Paolo Boccone, esimio naturalista, nel suo *Museo di Fisica* pubblicato in Venezia nel 1697 impugnò niente meno che l' origine ignea delle pomici. Accordando che i vulcani possano bensì vomitare lave spugnose, e pomiciformi, sostiene che le pomici ordinarie del commercio sono state prodotte per via umida come le altre roccie. Dopo di avere adotto le ragioni che lo determinano ad abbracciare questa credenza, perchè, conchiude egli, fare affaticare la Natura nelle fucine vulcaniche, perchè allontanarla dalla sua consueta meccanica, quando si può spiegare l' origine di questi fossili col mezzo dell' acqua? Dopo di ciò nega assolutamente la vulcaneità delle pietre cavernose di Radicofani (*pag*. 260. 261).

Si vede dunque che Boccone aveva le più forti disposizioni per essere un ostinato nettunista. Nessuno de' suoi confratelli, per quanto credo, ha tanto osato in tempi posteriori.

numerosi talvolta, che niente altro si scorge di solido se non che le sottili pareti che gli separano? Alcuni si avvisano che essi provengano dal disfacimento de' nocciuoli pietrosi, che gli riempivano; altri dallo sviluppo di gaz elastici imprigionati nella materia ancora molle, ed altri ancora dallo svolgimento del calorico, supponendo che il fluido ove ebbero luogo questi depositi godesse in allora di una temperatura molto elevata. Io non mi dichiarerò per alcuna di queste opinioni, e proporrò invece un problema ai partigiani della vulcaneità. Dimanderò loro se sanno spiegare in una maniera veramente chiara e persuasiva, come siensi formati i vacui cellulari del tufo calcario, a cui accorderanno senza dubbio un' origine acquea. Nè parlo già di quel tufo che si produce giornalmente mediante la trasudazione, e la filtrazione delle acque pluviali o delle fontane, e che è un intreccio di filetti stalattitici; ma di quello che costituisce da sè solo intiere e vaste eminenze, che è depositato a grossi banchi, che alterna talvolta, come testifica Reuss, con istrati di trappo, e che ha avuto origine nel fondo delle acque, e doveva essere al tempo della sua formazione intieramente sommerso. Allorchè si darà una sufficiente spiegazione della struttura cellulare di cotesti tufi, vedremo poi se essa si possa egualmente applicare alla wake.

Se intanto si dovesse accordare il proprio suffragio a qualcuna delle opinioni sopra annunziate si potrebbe inclinare per quel-

la, che attribuisce le porosità delle roccie trappiche allo sviluppo di un fluido elastico. Havvi alcune argille, come per esempio quella di Vicenza, che essendo imbevute di acqua, se si conservano in un luogo umido, prendono dopo un certo tratto di tempo una tinta gialliccia, esalano un odore simile a quello delle sostanze vegetabili imputridite, e dissecandosi poi compariscono internamente cribrate da piccole cellule. Mi sembra che questo fenomeno debbasi ripetere dallo sprigionamento dei gaz formati dalla putrefazione delle materie organiche vegetabili od animali, da cui non possono mai essere del tutto esenti le argille del commercio, che come quella di Vicenza sono state preliminarmente assoggettate a certe manipolazioni in recipienti di legno, e senza molta precauzione per impedire l'accesso delle materie straniere. Che l'argilla nel mare fosse mescolata di sostanze organiche non possiamo revocarlo in dubbio, poichè lo dimostrano gli scheletri di pesci, gli improntì delle piante, che si rinvengono negli schisti argillosi, e le conchiglie che non di rado esistono nella wake, e nel basalte medesimo; quindi si potrebbe supporre che in virtù della putrefazione di questi corpi siasi prodotto in grande quel effetto che abbiamo detto esperimentarsi in piccolo in un pezzo di argilla. Io credo che alcuni trappi neri, che imbianchiscono alla fiamma del cannello debbano per l'appunto questa tinta a rimasugli di corpi organici. Così la pensava pure Dolomieu, ma preve-

nuto che questi trappi fossero lave, stupì che non avessero perduto il principio colorante quando erano fluidi ed incandescenti. Questa difficoltà basterebbe ai nettunisti per contraddire la loro origine vulcanica, ma benchè io medesimo inclini a negarla non posso valermi di questa prova, e quando veramente esistessero lave nere, che presentassero questo fenomeno lo spiegherei in cotal guisa. Direi che siffatte lave in tanto imbianchiscono al cannello, in quanto che alla prima impressione della fiamma dilatandosi i pori l'aria esterna ha campo d'insinuarvisi, e di procurare la combustione delle parti carbonose; mentre nella primitiva fusione rapidamente succeduta nelle viscere del vulcano rimasero esse inviluppate nella massa vetrosa, o semi-vetrosa senza potere abbruciarsi. Così vediamo che valendoci del borace nei saggi col cannello, ed operando su un pezzo di carbone, quando nel globulo vetroso di questo sale s'introduce una particella del carbone medesimo, per quanto si continui l'azione della fiamma, e si mantenga il globulo in istato d'incandescenza essa non si consuma, e conserva dopo il raffreddamento il suo color nero.

Le cellule della wake di Fassa per lo più hanno una forma irregolare; talvolta sono isolate, e non di rado ancora comunicano l'una coll'altra, nel qual caso la massa ha una tessitura più o meno spugnosa. L'interna loro parete è intonacata da una polvere giallo-bruna, oppure da una incrostazione di

terra verde, e talvolta da un *ghur* del colore del ferro, superfizialmente dotato di una lucentezza semi-metallica, e che non è altro che la sostanza della roccia stemperata nelle acque filtranti, e depositata intorno a quelle cavità. Quando questa spezie di vernice lucida e ferruginosa si è insinuata dove molti vacui comunicano insieme, la wake acquista in qualche foggia un' apparenza scoriacea, che simula quella delle loppe delle fucine, e delle lave vulcaniche.

§. 3 *Amigdaloide — basalte — palle basaltiche — breccia trappica.*

Le cellule della wake non sono sempre vuote. Esse contengono bene spesso de' nocciuoli, che le riempiono in tutto o in parte, e la cui sostanza è diversa da quella della massa della roccia. Tali sono il quarzo, la calcedonia, la corniola, la mesotipe, la prenite, la stilbite, ec. che essendosi modellati in quelle cavità hanno acquistato la forma di rognoni, e di palle.

E' più che verosimile che siffatti riempimenti siensi prodotti col mezzo dell'acqua, che ha deposto negli spazj vuoti le materie di cui erasi caricata filtrando nell' interno della roccia. Una moltitudine di esempj comprova esservi un passaggio lentò e continuo di questo fluido attraverso i macigni più compatti, e più duri, ed una traslocazione di particelle pietrose, che esso o discioglie, o meccanimente distacca per via di abrasione.

Allora che non havvi cavità sensibili queste particelle servono ad aumentare la densità della massa ne' siti ove sono abbandonate, e quando all'opposto vi è soluzione di continuità formano in que' vuoti delle concrezioni, unendosi sempre sotto forma più o men cristallina. Noi lo vediamo in grande nelle caverne ingombrate da stalattiti di enorme dimensione, e così numerose che ostruiscono talvolta in gran parte la capacità di que' sotterranei, ed in piccolo nelle vene spatiche dei *ludus helmontii*, e di parecchj marmi, le quali erano un tempo fenditure e screpolature. Cotesti riempimenti possono formarsi tutti i giorni col veicolo dell'acqua delle pioggie, delle nevi, delle fontane, e di quella che le roccie attraggono dall'atmosfera.

Alcuni naturalisti hanno mosso degli obbietti contro la teoria delle infiltrazioni, fra i quali si è segnatamente distinto il sig. Patrin, che nega questa origine ai nuclei di calcedonia della wake. Noi ci riserbiamo di ventilare gli argomenti addotti da questo mineralogista, allorchè faremo parola della calcedonia di Fassa, e dimanderemo intanto se veramente e ingenuamente si creda, che il fenomeno sia meglio rischiarato, e che tutte le difficoltà sieno tolte di mezzo ammettendo, com'egli fa, che i globuli calcedoniosi risultino dalla combinazione di diversi fluidi aeriformi che penetrarono ne' vacui della wake, senza che nessuno di essi fosse caricato della menoma particella pietrosa tolta dalla roccia,

a quel modo, dice egli, che il gaz fluorico siliceo forma del quarzo essendo posto al contatto dell'acqua (*Hist. des Miner. vol. II. pag.* 174) Un' altra spiegazione è stata emessa dal sig. Gautieri Ispettore de' Boschi nella sua opera tedesca sulla Calcedonia. Trova egli molto verosimile che i sottili strati di calcedonia, che rivestono le pareti delle fenditure di alcune pietre, come pure le incrostazioni di quarzo, e di ferro spatico, i cristalli capillari di pirite, di sulfuro di antimonio, di solfato di zinco, ec. siensi prodotti dalla precipitazione di minutissime molecule di siffatte sostanze volteggianti per l'aria (*Untersuch. uber die Chalced. pag.* 145). In quanto poi ai globuli annicchiati nelle amigdaloidi opina egli che sieno concrezioni a secco, ammassi di particelle, che partendo dai varj punti della roccia, dov' erano disseminate, siensi ragunate in un solo sito per la semplice forza della loro scambievole attrazione, supponendo che non vi sia una quiete assoluta nell' interno de' corpi inorganici (*pag.* 39. *seg.*). Attendendo che si rechino in mezzo delle prove capaci di fiancheggiare queste teorie, e di renderle un po' meno ipotetiche, noi ci atterremo ad una spiegazione più semplice, e più naturale, e che si può autenticare con fatti che giornalmente accadono quasi sotto i nostri occhi. Poichè presistevauo le cellule nella wake, il che non si può impugnare giacchè molte sono tuttora vuote, niente v' ha di più ovvio quanto che quelle che sono

occupate da nuclei sieno state ostrutte da materie condotte dalle acque, come lo ripeto, si verifica in grande nelle spelonche ingombrate da concrezioni stalattitiche. Nè io so già se si troverà più verosimile la sentenza del sig. Faujas, che persuadendosi che le amigdaloidi del Veronese, del Vicentino, degli Euganei, del Vivarese, ec., sieno lave, pensa che i nuclei calcarei, zeolitici, calcedoniosi preesistessero nella roccia innanzi che fosse investita dal fuoco, e che siensi formati simultaneamente ad essa. Gli incendj vulcanici poi la ramollirono, secondo il suo avviso, e ne alterarono debolmente i caratteri, rimanendo intatta la sostanza de' nuclei. Un po' più oltra che vogliasi spingere l' argomento si potrà prescindere affatto dall' opera del fuoco.

Io non ho veduto veruna amigdaloide più atta a far credere che i suoi nuclei sieno di origine contemporanea alla roccia, quanto una di Novegno presso il Tretto nel Vicentino, la quale forma in una montagna calcaria, dell' altezza a un di presso di 800 tese, de' riempimenti circolari, e isolati, che si ripetono di spazio in ispazio. Questa amigdaloide a base di wake nera è tutta uniformemente tempestata di globuletti calcari della grandezza di un grano di miglio sino a quella di un mezzo pisello, i quali hanno la più grande somiglianza con le ooliti. Essa è inoltre attraversata da filoncelli verticali della stessa natura, che senza dubbio derivano dalla materia calcaria infiltrata nelle

screpolature. Ma ciò che si osserva di singolare si è, che spezzando i massi, e mettendo a nudo i filoncelli vi si scorge sulla superfizie delle protuberanze granulari simili ai globuli summentovati, le quali corrispondono ad altrettante concavità impresse nella roccia aderente ai filoni Queste concavità sono le sezioni delle cellule che erano nelle pareti interne della screpolatura, e che esistevano certamente prima della sopravenienza del sugo calcario. Ciò dimostra che la wake di Novegno era in origine cribrata da vacui vescicolari, che furono infarciti in seguito da quella stessa materia, che s'insinuò nelle sue fenditure, e che i globuli di questa amigdaloide derivano dall' infiltrazione.

Fra i nuclei delle amigdaloidi di Fassa alcuni esattamente riempiono l' alveolo, conservando l'impronta di tutte le ineguaglianze della parete con cui sono a contatto, e questi sono o affatto solidi e massicci, o vuoti nel centro a foggia di picciole geodi. Questo vuoto centrale è talvolta così grande, che non rimane che un sottil velo di materia, che intonaca la parete interna della cellula; circostanza che rende improbabile l' opinione di quegli altri, che vorrebbero dare ad intendere, che i rognoni delle amigdaloidi esistessero prima della roccia, e che sieno stati inviluppati, mentre essa era ancor molle. I nuclei massicci poi hanno per lo più una tessitura radiata a prismi aciculari che partono dal centro, e vanno alla

circonferenza, a cui corrispondono le estremità del prisma terminate dalla piramide, quando essa esista. Negli altri all'opposto vuoti nel mezzo i piccoli cristallini sono diretti in senso inverso, avendo la base alla circonferenza, e la punta verso il centro. Niente v'ha di strano in quest'ultima circostanza, poichè così doveva succedere, supponendo, come è di fatto, che il sugo cristallizzante abbia trasudato dalle pareti. Alquanto singolare è il caso contrario non sapendosi a prima giunta comprendere, come la punta dei cristalli, ossia la parte per la quale hanno terminato di crescere, sia rivolta verso il luogo donde uscì la materia di cui sono composti, sembrando piuttosto che dovrebbero essere colà attaccati con la loro base. Io ho fatto frequentemente questa osservazione nelle mesotipi a lunghi e sottili prismi, e mi è saltata agli occhi più sensibilmente nelle palle di quarzo, che spezzate mi mostrarono un'unione di grosse colonne esagone disposte in figura rosacea, la cui base era situata nel centro, e la piramide verso la periferia.

Io spiego la cosa, supponendo che gli alveoli della wake siensi riempiuti nel caso di cui si tratta, non già a poco a poco, e per via di una lenta trasudazione, ma tutto ad un tratto, o per lo meno in breve spazio di tempo, e che le molecule di quella massa fluida essendo attratte da tutti i punti delle pareti della cavità sieno state così de-

terminate a prendere quella disposizione radiata. I nuclei geodici all' incontro formati mercè una progressiva infiltrazione, che intonacò que' vacui, cristallizzarono alla maniera ordinaria.

E' notabile come fra tante sostanze che occupano le cellule della wake non ve ne abbia mai di quelle che esistono cristallizzate nel cemento della roccia; che non si ritrovino, per esempio, gruppi e geodi di mica, di amfibola, di feltspato, di pirossena. Questa circostanza deve essere ben ponderata da coloro che si avvisano che la formazione de' nuclei sia contemporanea a quella della matrice, poichè se così fosse stato, perchè l'amfibola, il feltspato ec., che vi sono disseminati, non avrebbero potuto cristallizzare egualmente in quelle cavità?

Ammettendo la teoria delle infiltrazioni non sarà difficile di spiegare perchè ciò non sia succeduto, nè possa succedere. Imperocchè se è vero che cotesti nuclei siensi formati col mezzo dell'acqua filtrante posteriormente alla consolidazione della roccia, è chiaro che questo fluido non può avere una forza dissolvente tanto forte per rompere delle combinazioni già fatte e disunire gli elementi de' cristalli di amfibola, di feltspato, di mica, onde questi elementi riunendosi poi di nuovo ricompongano le stesse sostanze nelle cavità della wake. Che se l'azione dell'acqua è semplicemente meccanica (come è probabile che in gran parte lo sia) e si riduca a distaccare per attrito del-

le molecule dalla massa della roccia, queste molecule, che sono parti similari del tutto, e tanto composte quanto esso, non potranno avere la facoltà incontrandosi insieme di fabbricare un cristallo, ma rimarranno in istato pulverolento, come si trovano spesso negli interstizj della wake. E' bensì vero che in alcune pietre primitive, come sarebbe nel granito, v'ha de' vacui tappezzati di cristalli di feltspato e di mica, che sono due componenti del granito medesimo, ma questi cristalli non derivano dall' infiltrazione, visibilmente apparendo che sono coetanei alla roccia. Io ho esaminato i vacui del granito di Baveno riempiuti di prismi di feltspato di forma regolarissima, ed ho veduto che unitamente a questo hanno cristallizzato eziandio tutti gli altri ingredienti, il quarzo e la mica, e che questa cristallizzazione è stata gradatamente preparata; poichè la porzione della roccia contigua a queste cavità presenta un granito a grossi elementi composto di larghe lamine di mica, di pezzi di quarzo e di feltspato di notabile volume, finchè queste parti a poco a poco s'impicciolisc ono, e rientrano nella tessitura ordinaria nel granito comune.

Da ciò che abbiamo esposto ne segue, che allora quando si produssero i nuclei della wake, quelli, per esempio di zeolite, l'acqua non potè avere trasportato delle particelle zeolitiche già formate, ma si caricò piuttosto degli elementi capaci di comporre questo minerale, e disseminati nella roccia, i quali

si combinarono nel luogo dove essi furono deposti. Se poi l'acqua abbia agito in tal circostanza come un dissolvente, o per abrasione, io lascio che altri adotti il sentimento che più gli aggrada. Dolomieu opinava che la soluzione chimica non fosse una condizione necessaria alla cristallizzazione, ed io volentieri mi sottoscrivo al sentimento di questo celebre naturalista, e credo che basti a tale effetto, che le sostanze semplici, come l'allumina, la selce, la magnesia ec. sieno ridotte ad un sommo grado di sottigliezza mediante la triturazione meccanica, tal quale appunto può essere eseguita dall'acqua con una infinita lentezza.

I differenti fossili che costituiscono i nuclei dell'amigdaloide di Fassa non si rinvengono indistintamente dovunque, nè confusamente mescolati fra loro, ma sono per lo più disposti, per così dire, in famiglie. In Val-dell'-Omo, per esempio, predominano la calcedonia, e la corniola, a Campazzo le geodi di ametista, e di quarzo jalino, al Cipit le analcimi trapezoidali, e lamellari, alle Palle la stilbite e la mesotipe, a Molignon l'amigdaloide con nuclei di analcime rossa compatta, Sotto-i-Sassi la prenite.

Una modificazione della wake è il basalte; ma questo in Valle di Fassa non è così esteso come in Sassonia, dove copre la cima di molte montagne, nè presenta aggruppamenti di belle colonne prismatiche come a s. Gio. Ilarione, ed a Roncà nel Veronese, e ne' contorni del lago di Bolsena presso

Viterbo. Il suo colore è nero carico, o nero grigiastro, la frattura è fra la terrea, e la scagliosa, esposto alla fiamma del cannello si fonde in un vetro nero, ma con qualche stento, scintilla sotto l'acciarino, ed agisce sull'ago calamitato del pari che la wake. Esso si rinviene per lo più in ammassi screpolati irregolarmente, e sempre in vicinanza delle altre roccie trappiche, della wake, cioè, e dell'amigdaloide. Alcune colonne quadrangolari molto simmetriche ho io veduto nella Valle dell'Acqua, lungo la via che conduce al monte della Giumella, ed una ne conservo per un accidente specioso che la qualifica, poichè è terminata da una piramide triedra abbastanza regolare, ma che attribuisco ad una semplice casualità, piuttosto che ad un effetto della cristallizzazione. Sulla sommità del monte Cipit, la cui massa è di wake sommamente sfracellata, in vicinanza di un ruscello, ed alla sinistra dell'aspra e faticosa discesa, che conduce a Castleruth, si può vedere come la wake, acquistando più e più solidità e compattezza, passa al basalte, che affetta talvolta una figura prismatica. Nella montagna di Sottofosco, ed a Campai v'ha del basalte cavernoso le cui cavità sono riempiute di spato calcario, e di mesotipe bianca, e che si distingue dalla wake in grazia del peso, della durezza, e della frattura scagliosa.

Lo spato calcario, e la mesotipe e qualche rara volta la terra verde, ed un'argilla in globuli di colore giallo bruno è untuosa

al tatto sono le uniche sostanze, che ho adocchiato negli alveoli del basalte di Fassa, benchè v' abbia esempio in altri paesi di avervi trovato della calcedonia, dell'opala, del perlstein. In generale i nuclei sono rari in questa roccia, come parimenti lo sono le cavità vescicolari, e molte di queste rimangono vuote atteso la maggiore difficoltà di essere riempiute da materie condotte dall'acqua filtrante, che non potrebbe trapelare in copia attraverso una pietra così compatta.

Fra gl' ingredienti del basalte si riconosce l' orniblenda, ma in molto minor quantità di quello che sia nella wake, ed in cristalli più piccoli. Questa sostanza alla superficie dei massi si decompone agevolmente e si risolve in una polvere ocracea, che trasportata dall'acqua lascia delle cavità, che non penetrano molto addentro. Il basalte porfirico con cristalli terrosi di feltspato non è infrequente, e nella montagna di Ombretta ve n'ha di bellissimo, duro, pesante, che scintilla sotto l'acciarino, e tutto sparso di prismetti di feltspato grigio, che raffigurano tante macchiette quadrilunghe. In qualche luogo l'ho rinvenuto eziandio mescolato di piccioli cristalli di pirossena, come Estner ha notato nel basalte porfirico di Kapnick in Transilvania, dove alterna con argilla indurita, e con argilla schistosa, ed Hausmann in quello di Cristiania, e di Holmestrand in Norvegia; tanto è vera la riflessione di Dabuisson, che le produzioni trappiche si rassomigliano ovunque. Nel basalte di Fassa

non ho per altro riscontrato mai olivina, che tanto abbonda in quello del Veronese, e del Vicentino, e che ordinariamente suole accompagnare le roccie basaltiche; benchè non sia esclusivamente propria di esse: Voigt ne ha discoperto nel sienite inviluppato in grossi pezzi in un tufo di Hunrodsberge nell'Assia (*Mineral. reise*, *ec. pag.* 151 153).

Le palle basaltiche così comuni negli Euganei, nominatamente a Baon, come pure a Castel-Gomberto, ed a Montecchio Precalcino nel Vicentino, s'incontrano qua e là in Valle di Fassa, come, per esempio, nelle eminenze del Duron, ma non sono in verun luogo, per quanto ho potuto scorgere, accumulate in grandi ammassi. Conviene oltrepassare i limiti di questa Valle, e trasferirsi a Caprile nel territorio di Cadore, quando si voglia vederne depositi in grande. La montagna di Roè compresa fra questo paese e il Colle di S. Lucia è tutta composta verso la cima di simili masse sferoidali ammonticchiate le une sulle altre, e formano uno de' più ragguardevoli spettacoli di questo genere, che meriterebbe di essere rappresentato con un disegno particolare. Queste palle, la cui figura ora è globulosa, ed ora schiacciata, sono formate di varie incrostazioni concentriche, che si possono successivamente levare, e molte sono affatto solide. Il loro colore è grigio nericcio, e si avvicinano alla wake piuttosto che al basalte, di cui non hanno nè la sonorità, nè la durezza, poichè si stritolano facilmente in una

polvere nericcia, che bagnata tramanda un odore di fango. La sostanza di cui sono composte è molto arida al tatto, non scintilla sotto l'acciarino, ha una debole azione sull'ago calamitato, e si fonde al cannello in uno smalto nero. Essa presenta sotto la lente un aggregato di picciolissimi granellini strettamente incorporati insieme, che le danno un' apparenza arenacea. Tali sono forse le *palle vulcaniche* a lamine concentriche di Pitigliano nel Sanese, e che Santi descrive formate di un impasto di tufo bruno comunissimo in que' contorni, ora solido ed ora granulare e incoerente (*Voy. au Montamiata, vol. II. pag.* 63 *trad. franc.*). Quelle di Caprile oltre alle divisioni naturali, che separano gli sfogli, sono attraversate da fenditure irregolari, e meramente accidentali. Avendone spezzato parecchie non ritrovai nel centro che una massa della stessa sostanza alquanto più compatta, non mai un nocciuolo di materia straniera, come alcuni mineralogisti assicurano di avere osservato in altri paesi. Strange, Fortis e Festari dicono che nelle palle de' colli Vicentini ed Euganei questo nucleo è talvolta un frammento irregolare di pietra calcaria, altri in Germania vi hanno rinvenuto del ferro argilloso, ed altri dell' olivina.

La formazione di queste masse è assai problematica presso i geognosti. Alcuni vulcanisti che le adottano per lave, opinano che siensi così configurate rotolando lungo il pendìo di una montagna coperta della ma-

teria fluida eruttata dal vulcano. Voigt ritenendo che sieno prodotti ignei suppone che abbiano potuto acquistare la struttura sfogliata in virtù della decomposizione, e cita un fatto analogo succeduto sotto i suoi occhi. Egli conservava in una camera un pezzo di schisto marnoso, che al fuoco di una fonderia erasi convertito in una scoria compatta e vetrina, quando dopo un certo tratto di tempo trovò che aveva ricevuto un aspetto terreo, e che si separava a sfogli concentrici, rimanendo il nocciuolo inalterato (*Mineral. reise*, *ec pag.* 31, *seg.*). Ma Voigt adattando questo fatto alle palle basaltiche non rende ragione come esse abbiano preso la forma sferoidale. Lasius si studiò di spiegarlo, supponendo che coteste sferoidi fossero in origine frammenti angolari di basalte compatto, e che i loro angoli ed i loro spigoli, insomma le parti salienti sieno state a poco a poco distrutte dall'azione dell'atmosfera. Così avendo esse acquistato della rotondità, la decomposizione seguitando ad agire si estese da prima equabilmente per tutta la superficie, indi penetrò nell' interno, e di mano in mano che progrediva verso il centro riduceva allo stato terroso una nuova porzione della massa, che si divise così in tanti strati distinti (*V. Bergbaukunde*, *Part. II. pag.* 365). Una spiegazione consimile è stata riprodotta da Dabuisson, se non che egli rischiara davantaggio la formazione dei diversi inviluppi, supponendo che derivino da un cambiamento di densità,

forse da una dilatazione, che provò successivamente la massa a tenore dei progressi della decomposizione.

Non puossi disconvenire che questa teoria non abbia parecchj punti di verosimiglianza. Io medesimo avviandomi verso Fassa pel Canale di Agordo trovai nel letto del Cordevole de' ciottoli rotondati di orniblenda granulare, alcuni de' quali erano circondati da una crosta della stessa sostanza, che gli inviluppava alla foggia di un guscio, e che avrebbesi potuto attribuire ad un effetto della decomposizione. Ma questi ciottoli erranti avevano preventivamente acquistato una forma rotonda in grazia dell'attrito, mentre non si saprebbe facilmente comprendere come, a norma dell'opinione sopra annunziata, le parti salienti de' pezzi basaltini abbiano potuto essere corrose e troncate dagli agenti atmosferici in maniera, che ne sia risultato una superfizie così liscia, e così eguale, come è quella delle palle di cui si parla. Oltre a ciò come possiamo verosimilmente supporre che questi agenti medesimi abbiano operato con tanta uniformità da ridurre allo stesso stato uno sterminato numero di così fatte sferoidi, che compongono intiere eminenze?

Ma perchè vogliamo noi valerci dell'influenza delle cause esterne per la spiegazione di questo fenomeno, anzi che ricorrere ad una originaria configurazione? E' forse il basalte la sola pietra che affetti questa forma rotondata, o non si riscontra piuttosto in molte altre imprigionate nel vivo delle monta-

gne? Palle porfiriche di un pollice e più di diametro si rinvengono in un porfido presso Schemnitz, di ferro speculare nella miniera della stessa natura presso Altenberg in Sassonia, di brunispato a Kapnick, ed a Nagyag in Transilvania, di petroselce nello schisto da mola presso Vienna, di agata annicchiate nell' agata stessa ne' contorni de' Dueponti, come si rileva dalle descrizioni di Ferber, di Gautieri, di Charpentier. Il granito medesimo è talvolta in pezzi sferoidali a strati concentrici, come asserisce Reuss, e come Lasius ha veduto cogli occhi proprj. Humbolt ha trovato in qualche sito delle Cordigliere il grunstein primitivo modellato alla stessa foggia. Le *anime di sasso*, così chiamate da Michieli, sono masse globulose incastrate nel peperino della montagna di S. Fiora. Il cobalto è sovente in grani testacei . . . . . Ma gli esempj si presentano in folla quando dovrei sceglierne un solo che vale per tutti, e citare le ooliti, e le pisoliti calcarie.

Queste ultime produzioni meritano di essere preferibilmente studiate per ricavare qualche lume sulla formazione delle palle di basalte. Di cotali globi calcarei ve n' ha di tutte le grandezze da quella di un grano di miglio fino a due e tre piedi di diametro, come le pisoliti gigantesche discoperte da Saussure nella montagna degli Uccelli in Provenza, dove sono a strati regolari, che costituiscono un' intiera collina. La decomposizione ha avuto tanto poca parte alla loro

configurazione, che sono intieramente formate di spato calcario a inviluppi concentrici, ciaschedunо de' quali è cristallizzato a raggi divergenti. In altri paesi v'ha inoltre depositi molto estesi di ooliti miliari, che quando sono impastate in un cemento compatto ne deriva un marmo capace di polimento, quale è quello di Urago presso Brescia composto in parte di ooliti solide, ed in parte di pisoliti testacee, che sono per altro in molto minor numero. Quando in un' altra Opera ho parlato di questi globuli non sapeva chiaramente concepire come avessero potuto ricevere con la cristallizzazione la forma che hanno, ritenendo, come lo è di fatti, che dovessero essere stati fabbricati con un meccanismo affatto diverso da quello, con cui si producono le pisoliti in vicinanza delle sorgenti. Queste si sono formate intorno ad un corpo solido, che per lo più è un grano di sabbia, che fu incamiciato di una serie d'incrostazioni di mano in mano che veniva spruzzato dall'acqua, che evaporandosi lasciò la sostanza calcaria di cui era impregnata. Ma le pisoliti che si trovano a strati nelle montagne devono essersi originate non già all'aria aperta, ma nel fondo del mare, e queste non sono quasi mai fornite di nocciuolo, che manca poi assolutamente nelle ooliti, che costituiscono grandi banchi in parecchi luoghi della Germania, dell'Inghilterra, della Svizzera, della Svezia, ec. Il travertino di Costosa che serve a Vicenza, ed a Padova per pietra da

fabbrica, e che occupa un' estensione di circa 18 miglia non è altro che un ammasso di ooliti miliari di figura per lo più bislunga impastate in un cemento calcario bianco, e più friabile.

Nella formazione di queste masse globulose calcarie, basaltiche, o di qualunque altro genere di roccia, io inclino adesso a riconoscere un effetto di quella forza di attrazione per via di cui prendono la stessa figura le gocciole di mercurio, e dei metalli in istato di liquidità. Questa sembra essere la forma sotto cui devono unirsi le molecule terrose, che si trovano disciolte in un fluido, allora quando non sieno tali le circostanze che possano risultarne dei poliedri simmetrici, ma nel tempo stesso non è loro affatto impedito di combinarsi con qualche regolarità. La struttura granulare è propria di molte roccie primitive, che hanno cristallizzato in grande, e per conseguenza più o meno confusamente, come sarebbe il granito, quello in particolare che è più recente, alcune roccie amfiboliche, bene spesso il grunstein, e sempre la calcaria primitiva. I grani medesimi della calcaria di transizione sono il risultato di una cristallizzazione imperfetta: questi sono più minuti ancora nella calcaria secondaria, così che si possono appena discernere, dipendendo da essi quell' aspetto terroso, che è proprio di tutti i depositi di quel tempo.

Sarebbe poi molto difficile d' individuare le circostanze che hanno contribuito a dare

una forma così regolare alle ooliti, ed alle pisoliti. Poteva forse concorrervi il grado di densità, e di saturazione del fluido, ov'era stemperata, o disciolta la materia pietrosa, e lo stato di stagnazione e di quiete di questo fluido medesimo; il che, lo confesso, è dire pochissimo.

In quanto alla stratificazione concentrica tanto delle palle calcarie, quanto delle palle basaltiche, chiaro apparisce che essa risulta da una successiva juxta-posizione di materia e questa struttura medesima, è quella a un di pressso che si riscontra ne' cristalli regolari, i quali sono composti di una serie di lamine adossate le une alle altre. Alcuni naturalisti assicurano di avere ritrovato un frammento di sostanza eterogenea nel centro delle palle basaltine. Strange dice che in quelle de' colli Euganei esso è un pezzo angolare di calcaria (*De' monti colonnari*, ec. §. 23), ed a Castel Gomberto nel Vicentino, dove vi ha una farragine di palle di trass, la calcaria che ne forma il nocciuolo, contiene, secondo Fortis, dei corpi marini spatosi appartenenti ai nautili lenticolari (*Mem. d'Hist. nat. ec. Tom. I. pag.* 27). Io non nego il fatto, ma dirò solo che non sono stato così avventurato di verificarlo co' proprj miei occhi, benchè abbia spezzato buon numero di queste palle in diverse località. Ma è egli ben avverato che questi frammenti, dove si ha avuto occasione di vederli, fossero situati costantemente nel centro, oppure non sa-

rebbe possibile, che senza conservare un posto determinato si trovassero accidentalmente incorporati nella massa, come si scorge nel basalte più solido, che contiene talvolta pezzi di granito, e di gneiss? (*Reuss*, *Tom. II. pag.* 340).

Questa moscolanza di rottami di altre roccie è comunissima tanto nel basalte, quanto nella wake di Fassa. Io ho veduto a Molignon del basalte compatto con frammenti rotondati di calcaria; che non è per altro la pietra, che più comunemente si trovi impastata nel trappo di questo paese. Ho anzi notato come una singolare circostanza, che simili rottami avventizj, sono quasi tutti ciottoli di porfido argilloso di colore rossiccio, che uniti da un cemento di wake compongono una breccia, o un pouding, che forma de' monticelli particolari per tratti di considerevole estensione. Ciò si osserva particolarmente al Duron, e a Fedaja, se non che in quest' ultima località i ciottoli di porfido hanno una tinta nericcia, e sembrano appartenere ad un trappo porfirico, simile a quello della montagna Sotto-i-Sassi. In vicinanza della chiesa del villaggio d' Alba, v' ha un trass arenaceo di colore grigio carico ed a finissimi grani, alcuni de' quali devono essere quarzosi, poichè moltiplicando le percosse con l' acciarino se ne ottiene qualche scintilla. Il pouding con ciottoli di porfido trovasi in qualche sito, come al Duron, subordinato alla wake, o all' amigdaloide a cui serve di base. Ebel in una collina al nord

di Sciaffusa ha veduto simili conglomerati sotto il basalte (*Tom II. pag.* 118).

Io non so se debba annoverare fra i prodotti trappici una breccia composta di frammenti angolari di calcaria, e di basalte strettamente conglutinati in un cemento bigio chiaro, di tale solidità, e di così fina pasta, che si prenderebbe per una sostanza omogenea se non vi si scorgessero alcuni granellini quarzosi, e delle particelle nere di basalte. Siccome questo cemento fa una viva effervescenza cogli acidi, deve essere di natura diversa dal trass arenaceo su mentovato, che è indissolubile. Questa breccia forma la vetta di una montagna calcaria all' est di Alba dirimpetto alla chiesa parrocchiale, e le praterie sottoposte sono ingombrate da voluminosi massi precipitati dall' alto.

In nessun luogo della valle di Fassa mi è occorso di vedere pietrificazioni nella wake, o nel basalte, come è a Valdagno, ed a Brendola nel Vicentino, nella wake di Roncà nel Veronese, in quella delle catacombe di Roma, ed in tanti altri paesi di Europa (1).

---

(1) I naturalisti che reputano il basalte e la wake produzioni vulcaniche, non si sgomentano punto trovandovi de' gusci di testacei, e spiegano il fenomeno immaginando che queste roccie sieno state eruttate da un vulcano sottomarino. Alcuni si sono fatti forti coll' autorità di Bergman, che riferisce di avere veduto delle conchiglie di colore fuliginoso, che dicevasi essere uscite dalle fauci del Vesuvio, e le cui spezie erano tutte riconoscibili: vi si distingueva il *murex lignarius* —

Nose promuove per altro dei dubbj sulle pietrificazioni che si spaccia di avere tanto frequentemente incontrato nelle roccie trappiche, e cita un *preteso basalte del Bellunese con rimasugli* di *corpi marini*, che egli crede essere invece uno spato calcario rossiccio con squamette di amfibola, e contenente gusci di mituli. La differenza tra il basalte e la calcaria spatica è per verità tanto lampante, che sembra che non possa dar occasione ad equivoci. Comunque ella sia io non conosco questa roccia: ne ho bensì veduto una a Caverzano presso Belluno in un luogo detto la Vigna, tutta zeppa di gusci di bivalvi la maggior parte spatosi, fra i quali si riconosce un gran numero di pettini, e che di primo aspetto ha qualche rassomiglianza con la wake. Questa roccia stratificata a grossi banchi sopra la calcaria è stata proclamata da alcuni per basalte con pietrificazioni, ma di gran lunga se ne discosta ne' caratteri. Il suo colore è grigio scuro, o verde nericcio, ha una tessitura granulare, e sotto la lente si

asper — *craticulatus* — *alueo*, il *trochus labio*, ed una nerita simile alla *corona*, ma priva di spine. Bergman per altro dubita fortemente della realtà del fatto, e ne aveva ragione, poichè questi testacei stavano aderenti alla pietra calcaria, e molti di essi n' erano internamente infarciti. (*De product. Vulcan.* §. 3) Tutto al più si potrebbe supporre che questo frammento avesse appartenuto alla roccia del cratere, d' onde sia stato svelto dall' impeto dell' esplosione.

vede composta di un aggregato di globuletti di terra verde di una tinta talvolta così carica, che si approssima al nero, e talvolta di un verde chiaro, impastati in un cemento ora bruno, ora rossiccio, che è in tal quantità, che basta solo ad unirli. Stritolata dà una polvere verde simile a quella della terra di Verona, ed ora gialla verdastra. Al cannello si fonde in uno smalto nero con ebullizione, e saggiata coll' acido nitrico alcuni pezzi promovono una viva effervescenza, ed altri mostrano di non essere sensibilmente attaccati da questo reagente.

Io non so qual posto accordare in orittognosia a questa roccia. Essa potrebbe assomigliarsi al grunstein secondario, che è sempre di struttura granulare, e ne' grani verdastri si potrebbe riconoscere per avventura l' amfibola, che è una delle sue parti essenziali, ma non saprei discernere il feltspato, che è l'altro ingrediente del grunstein; quando non si volesse prendere per feltspato terroso la sostanza del cemento, il che non inclino a credere. I depositi di questa roccia continuano per tre buone miglia nel Feltrino, e sembra che si estendano molto oltra verso il Nord, poichè ne ho ritrovato de' pezzi vaganti ne' contorni di Agordo.

§. 4. *Pirossena in massa — alternative della wake con la calcaria — Riflessioni generali sui depositi trappici di Fassa.*

Il naturalista che non avesse talento di visitare partitamente tutta la Valle di Fassa, e che volesse circoscrivere le sue osservazioni a qualche più interessante località, potrebbe percorrere la linea di montagne, che si stende da Campitello fino al Cipit. Egli camminerebbe così durante un' intiera giornata in mezzo alla wake, all'amigdaloide, al basalte, alla breccia trappica, che predominano ora nell' uno ora nell'altro sito, osserverebbe sul posto la pirossena, la mesotipe, la stilbite, l'analcime dodecaedra, lamellare, e compatta, il quarzo rosso di mattone, la corniola e la calcedonia. Attenendosi a questa direzione, e partendo da Campitello, vedrà ai Lastoni l' argilla marnosa sfogliata di colore bigio, rossiccio, azzurrigno, e contenente pietrificazioni sottostare alla calcaria di transizione candida, granulare, semi-cristallina. Procedendo più oltre troverà a Sottofosco la prima montagna trappica formata parte di wake porosa, e parte di basalte compatto con infiltrazioni di spato calcario. Giungerà poscia al Duron, e dopo di avere percorso una via se non aspra, almen faticosa per l'erte e pei declivi frequenti, e rinserrata da ambi i lati fra' monti, avrà qui la soddisfazione di vedere la scena cambiare totalmente di aspetto. Una spaziosa prateria ve-

stita di fertili pascoli, sparsa di pastorali tuguri, e bagnata da un fiumicello perenne (il Duron), che rompe fra i massi di basalte, e di amigdaloide che ne ingombrano il letto, gli offrirà una magnifica prospettiva campestre. A destra si prolunga una fila di monticelli la più gran parte formati di breccia trappica con grossi ciottoli di porfido; a sinistra la prateria è circondata da eminenze di wake cellulare, che passa talvolta al trappo porfirico. Lungo una valletta per cui scorre un piccolo torrente a piedi della montagna di Campai, trovansi fra i massi dirocati la stilbite lamellare di un rosso dorato, la mesotipe in fascetti, e dei nuclei di calcedonia. Io ho rinvenuto qui parimenti dell' eisenkiesel giallo confusamente cristallizzato ad aghi concentrici, di cui farò parola in appresso.

Abbandonando le praterie del Duron, e proseguendo la strada verso il confine, che separa da questa parte il territorio italiano dal regno Bavaro, giunti al Molignon il primo oggetto che colpisce lo sguardo è una rupe arida e nuda, che si distingue dalle altre per la sua stratificazione a banchi inclinati, che formano un pendio liscio ed eguale. La roccia di cui essa è composta è un aggregato di parti granulari poco coerenti, di colore verde di bottiglia, o verde bruno, che si solcano con la punta di una spilla, e di un lustro alquanto grasso. Essa è sparsa inoltre di cristalli neri di pirossena ora semplici, ed ora gemelli, ed in qualche sito è reticolata da

filetti bianchi, che sono sottilissime rilegature di quarzo. Mi è sembrato pure di adocchiare alcune squamette di mica.

Gli indizj esterni mi fecero sospettare, che questa roccia potesse essere pirossena in massa, ed i saggi col cannello mi confermarono in questa idea. Un piccolo frammento assoggettato al dardo della fiamma si fuse con facilità, sollevando delle bolle a guisa di getti rutilanti, e si convertì in vetro nero ed opaco. Lo stesso osservai sulla pirossena cristallizzata, se non che essendo questa di fusione alquanto più difficile, era d' uopo usare la precauzione di diriggere costantemente la fiamma sugli spigoli più sottili. Nè ciò è punto strano, sapendosi già che le particelle nei fossili cristallizzati hanno un grado più forte di coesione.

Tutti i trattati di mineralogia parlano della pirossena in massa, ma Estner è il solo, per quanto è a mia notizia, che ne abbia dato una circostanziata descrizione, che quadra in tutti i punti con la roccia del Molignon. Schumacher nel Catalogo dei fossili della Danimarca, dice che essa si ritrova nel trappo di Seelandia (*pag.* 30); ma ignoro se in altri paesi esista in ammassi così voluminosi, quanto in Valle di Fassa, dove realmente costituisce da sè sola una roccia; motivo per cui ho creduto di dovere farne parola in questo luogo.

Essendomi trattenuto alcune ore al Molignon per esplorare i contorni, e scegliere alcuni esemplari di pirossena proseguii la

mia gita, impaziente di attraversare il Soiss alpe, e di recarmi al monte Cipit, onde riconoscere le belle analcimi cristallizzate. Mossi pochi passi mi si affacciò un profondo e dirupato burrone scavato in una roccia, che aveva l'aspetto di wake, ma sembrandomi di un colore più intenso dell'ordinario, deliberai di andare ad osservarla da presso. Discesi per un sentiere tortuoso impacciato da' cespugli, e da folte piante di *Pinus Cembra*, che mi vietavano di scorgere il fondo di questo precipizio, dove giunsi senza avvedermene. Un recinto di rupi di un nero affumicato, composte di massi accavallati gli uni sugli altri, rotti, screpolati, e in procinto di rovinare fu la scena in cui mi trovai situato. Delle piramidi isolate, rimasugli di un gran massiccio distrutto, degli enormi macigni rotolati dall'alto, ed una congerie di pietre cellulari e spugnose qua nere, e colà di un rosso di mattone ingombravano il suolo di quel recinto prolungato in una stretta gola, che riusciva nella vallata, e che presentava per ogni dove l'aspetto del disordine, dello sfacello, e conviene pure che il dica, della combustione. Una pioggia sottile, che avevami accompagnato per quasi tutta la giornata, umettando la roccia faceva risaltarne la tinta imbrunita, che era vieppiù rinforzata dal contrapposto di uno spazio di neve conservatasi in que' recessi durante i calori della state. Tutto favoriva l'illusione di antico cratere; la mia immaginazione si rappresentava quel sito come il centro di un

gran vulcano una volta ardente, già vedeva in quelle rovine i segni del fuoco, le pietre che mi circondavano erano lave, quando volgendo lo sguardo ad una rupe vicina, che sopravanzava tutte le altre in altezza, ogni prestigio scomparve.

La rupe di cui parlo è uno scoglio tagliato a piombo, un'alta muraglia perpendicolare, che lascia distintamente discernere le stratificazioni in cui è compartita, e si chiama le *Rosse di Molignon*. Non posso dissimulare di avere qui veduto con mia sorpresa la roccia nera, e cellulare, la pretesa lava, alternare con la calcaria in istrati regolarissimi, e quasi orizzontali della grossezza di un palmo all'incirca fino a quella di due o tre piedi. Avvicinatomi al sito verificai che questa roccia era wake comune, che alternava realmente con una calcaria rossiccia, di frattura scagliosa in piccolo, concoide in grande, sparsa di punti lucicanti, ed attraversata da vene di spato. Essa era in alcuni luoghi mescolata con una breccia dello stesso colore, simile nell'aspetto alla grauwake, ma formata di un'unione di frammenti, e di grani calcari impastati in un cemento della stessa natura, e dove mi è sembrato di ravvisare un piccolo guscio di bivalve. Io ho contato fino a dieci di queste alternative di calcaria, e di wake.

Essendo così troncato il volo alle mie fantastiche congetture tornai alla prima stazione, e mi applicai ad osservare più attentamente i materiali del monte. Niente altro

vidi in allora se non che una wake basaltina, che diferiva dalla ordinaria in quanto che era dotata di maggior compattezza, aveva una tinta alquanto più carica, ed era leggiermente spalmata di una lucicante vernice dipendente da una velatura di ossido nero di ferro; il che, unitamente ai molti cristalli di amfibola, contribuiva a darle una certa apparenza vetrina. Gli alveoli erano o vuoti, o riempiuti di globuli di spato calcario intonacati di una sottile corteccia di terra verde: alcuni pezzi contenevano de' ciottoli di calcaria compatta, ed altri delle piccole masse sferoidali di una sostanza di color bruno, molle, untuosa al tatto, che è una specie di litomarga. In quanto alla wake rossa di mattone, che vedevasi nel luogo stesso, essa aveva acquistato questa tinta superficialmente mediante l'azione dell'atmosfera, che contribuì ad ossidare maggiormente le parti ferruginose, poichè nell'interno mostrava il solito colore nereggiante. Avendo approssimato all'ago calamitato uno di questi pezzi, osservai che era dotato del magnetismo polare, poichè mentre attraeva una delle estremità dell'ago, presentandolo all'altra agiva per repulsione.

Il Molignon non è l'unico luogo in Valle di Fassa dove si scorgano coteste alternative di calcaria e di wake. Ve n'ha un secondo esempio a Fedaja nella montagna detta il *Sasso di Cozen*, in vicinanza ad un piccolo stagno situato precisamente nel confine di questa Valle. Gli strati stranieri in-

tercalati fra quelli di wake sono anche qui di calcaria rossiccia, e ciò che è più curioso si è, che questa ultima località medesima, come quella del Molignon, presenta in certa maniera una prospettiva vulcanica, capace di sedurre il naturalista, che di leggieri si abbandonasse alle prime apparenze. Si direbbe che la Natura abbia qui voluto mettere il disinganno accanto all'illusione, contro quanto ordinariamente suol fare, compiacendosi pur troppo di mascherarsi in stranie foggie agli occhi dell'osservatore, e di smarrire il suo intendimento attraverso un laberinto quasi inestricabile di contraddizioni.

S'ingannerebbe per altro chi si desse a credere, che questi fatti fossero di tanto valore presso i vulcanisti per indurli a modificare le loro opinioni sull'origine ignea dei basalti, e delle altre pietre congeneri, benchè ne veggano così frequentemente ripetuti gli esempj. Strange ha trovato il basalte alternare con la calcaria in Val Nera nel Vicentino, e ne copiò il disegno, (*De' monti colonnari* §. 24). Fortis ha fatto la stessa osservazione a Roncà nel Veronese, Faujas a Villeneuve de Berg nel Basso Vivarese, e ne dà egli medesimo la figura (*Rech. sur le volc. éteints ec. pag.* 327), Dolomieu in Auvergna, in Tirolo, in Sicilia (*Rapport des Voy. en l'an. 4. et 5, et Journ. de Phys. tom. XXXVII*), De Luc nei contorni di Cassel, e di Gottinga, e sulle sponde del Meno (*Lett. sur l'hist. de la terre. Lett.* CIV.) Voigt non riferisce di avere veduto fatti con-

simili nelle sue escursioni per le montagne basaltine dell'Assia, ma trovò benissimo un filone di basalte nella calcaria fra Stadtfel, ed Herschel, e siccome atteso la sua struttura era impossibile di supporlo una fenditura ostrutta da materie provenute dal di fuori, si avvisa che sia stato riempiuto da sotto in su per via di un' esplosione vulcanica sotterranea. (*Min. reise. pag.* 8-13). Per quanto questa spiegazione sembri sforzata e accomodata al sistema, molto più lo sono le altre con cui si cerca di conciliare la teoria vulcanica con la stratificazione alternante del basalte e della calcaria. Arduini immaginava che la lava fluida si fosse intrusa fra le commisure degli strati, e gli avesse disgregati con uno sforzo divulsivo: tale a un di presso è il sentimento di Faujas, benchè l' abbia esternato con diffidenza, e con molta circospezione. Fortis e de Luc opinavano piuttosto che le eruzioni ignee avessero alternato coi depositi marini. Un vulcanista con cui teneva discorso un giorno di questi fenomeni tanto difficili da spiegarsi col sistema che professava, negò assolutamente i fatti. Questo era il partito più corto, se non il più ragionevole.

Ma le montagne trappiche non presentano in questa occasione niente più di quello che si scorge nelle altre tanto primitive, quanto secondarie, dove sono frequenti le interposizioni degli strati eterogenei. Il gneiss alterna con la calcaria, con lo schisto amfibolico, con l' ollare, con lo schisto micaceo,

l' arenaria con l' argilla, e col carbon fossile; la calcaria di transizione con lo schisto marnoso, ec. Ebel attribuisce le alternative calcarie e basaltiche, e quelle di tutte le altre roccie a ritorni periodici della stessa sostanza minerale, avvisandosi che il mare depositasse regolarmente le stesse materie in capo ad un certo tratto di tempo: ma io dubito che vogliasi stabilire un' assioma sopra fatti troppo parziali. Se questo principio delle ripetizioni periodiche, che annunzia una specie di legge generale e costante della Natura, si fosse effettivamente realizzato, i depositi alternanti dovrebbero essere frequentissimi, essere i medesimi da per tutto, e corrispondersi in punti molto distanti; quando all' opposto si limitano a qualche tratto pochissimo esteso e non conservano veruna regolarità. Meglio ci apporremo credendo che dipendano da locali e fortuite emergenze: nelle roccie composte possono aver tratto origine dall' accumulamento di taluno de' loro ingredienti, come è nel granito in cui si trovano strati di semplice quarzo, o di feltspato; talvolta ancora la deposizione di una sostanza, che predominava nelle acque del mare poteva essere casualmente interrotta dalla sopravvenienza di un' altra, come è, per esempio, addivenuto allorchè la serpentina si è stratificata in mezzo alla calcaria primitiva: talvolta infine si può attribuirne la causa ad un semplice scherzo di cristallizzazione, che ha diversamente modificato la stessa materia, come si è verificato negli strati di gneiss inter-

calati nello schisto micaceo, ed in quelli di grunstein che alternano col sienite.

Questa quistione ne richiama un' altra troppo interessante nel nostro argomento. La roccia trappica che ricopre interrottamente la sommità delle montagne di Fassa, è dessa il risultato di tanti sedimenti locali, o crederemo piuttosto che abbia avuto luogo un generale deposito, di cui non vediamo adesso che alcuni rimasugli per essere state distrutte le parti intermedie? Non si può revocare in dubbio che la superficie del suolo non abbia sofferto notabili cambiamenti, che le montagne dall' epoca della loro formazione non abbiano diminuito di altezza, come di volume, e che attualmente pure non sieno soggette ad un continuo diroccamento occasionato dalle vicende dell' atmosfera, e dall' azione degli elementi. Ma queste cause sono deboli e lente, nè in verun modo proporzionate agli effetti che si contemplano in questo discorso. Se l' attuale forma de' monti è diversa dall' originaria, il mare è quello che ha avuto la massima parte nella demolizione di queste grandi masse, che ha troncato e spianato le loro cime, scarnato i loro fianchi, rotto la continuità delle loro catene, e scavato le valli che le separano, disperdendone i materiali nelle pianure. Il mare nella sua precipitosa ritirata produsse tutti questi scompigli, ed allora fu che impiegò la sua possa a distruggere le proprie sue opere.

Da consimili avvenimenti dipende la

giacitura di quelle roccie, come sono per l'appunto il basalte e la wake di Fassa, che occupano la parte superiore di alcune eminenze. Come possiamo difatti supporre, che le materie disciolte nelle acque del mare siensi depositate soltanto nella cima spesse volte accuminata di una rupe, quando sembra che dovessero estendersi lungo le falde, e coprirne una gran parte almeno *a guisa di mantello*, per usare una frase dei geologisti tedeschi?

E' probabile adunque che le montagne attualmente separate dalle valli fossero un tempo in connessione fra loro, e che costituissero una gran piataforma su cui siasi uniformemente coricato un ampio sedimento, che fu lacerato, e diviso ne' tempi consecutivi.

In correlazione di ciò opina Dabuisson, che le sommità basaltiche delle montagne della Sassonia sieno rimasugli di un gran deposito, che abbia coperto tutte quelle contrade. Così crede Reuss rispetto alla formazione trappica della parte settentrionale della Boemia, supponendo inoltre che questa siasi estesa in Franconia, nella Sassonia, nella Slesia, e che abbia continuato attraverso la Moravia fino in Ungheria, e nella Transilvania. L'isola di Feroe, secondo altri, aveva un tempo una coperta di basalte, come pure le Ebridi, ed una gran parte della Scozia, e dell'Irlanda. Lo stesso si potrebbe dire relativamente ai colli Veronesi, Vicentini, ed Euganei.

Ammettendo in generale la verità di questo principio non conviene per altro esagerarlo, dovendo essere adottato con certe restrizioni, che non possiamo ricusare di ammettere. Io credo che i ricoprimenti basaltici di un dato circondario, e di paesi anche notabilmente distanti, sieno bensì derivati da una sola contemporanea precipitazione, nè contenderò contro chi pretendesse che il deposito stesso che ha formato molti colli Berici, Veronesi, ed Euganei continuando verso il Nord siasi coricato sulle montagne di Fassa, e dal lato del Sud abbia coperto in parte, se così vuolsi, il Sanese, i contorni di Roma, ec. Ma io credo ancora che i luoghi intermedj dove non v'ha vestigio di roccie trappiche, qualora abbracciano un' estensione di molte e molte miglia, ne fossero privi in origine, e che all' epoca della precipitazione delle sostanze minerali abbiano avuto luogo sovente di queste lacune. Di fatti sarebbe un volere spingere le supposizioni oltre al grado del verosimile, se si immaginasse che le montagne di Trento, di Roveredo, di Valsugana, dei Sette-comuni, che si frappongono alla Valle di Fassa, ed alla linea che si stende da Monte Baldo fino a Bassano fossero coperte da un gran deposito trappico, che sia stato spazzato, ed asportato quasi di punto in bianco per effetto di qualche catastrofe. Io dico *quasi*, imperocchè nell' interno di questi paesi montuosi si scorgono qua e là alcuni cumuli di basalte o di wake. Arduino ne ha incontrato in parecchi luoghi delle montagne calca-

rie de' Sette-comuni, delle Alpi Lessine del Veronese, ne' contorni di Roveredo (*V. Fortis*, *Memoires*, *ec. tom.* 1 *p.* 285, *suiv.*), e Buch nelle vicinanze di Trento. (*V. Geogn. beobackt. pag.* 305). Ma benchè questi ammassi possano in certa guisa considerarsi come punti di unione, e di concatenazione tra il gran deposito di Fassa e quello de' colli Vicentini e Veronesi, atteso i grandi intervalli da cui sono disgiunti, vuolsi supporre che fossero originalmente isolati.

E' da notarsi su questo proposito che la formazione trappica delle colline, che giacciono al piede delle alpi della Lombardia Veneta, è limitata da un lato dalla Brenta, e dall'altro dal Mincio. Oltre alla Brenta non se ne manifesta il menomo indizio, poichè le eminenze dell' Asolano, del Feltrino, del Bellunese non sono che calcarie o arenacee. All' estremità opposta il Mincio per verità non costituisce l'assoluto termine dei trappi, poichè mi è riuscito di trovare una membratura isolata di questa formazione a Provalio-di-Sotto fra Salò e Brescia, dove v' ha della wake e della amigdaloide con nuclei di spato calcario, e di mesotipe: ma questo è il solo gruppo che abbia osservato in tutto quel tratto di paese, che si stende dal Mincio fino al Ticino, e che è stato da me percorso; giacchè in questa classe non deve essere compreso il porfido della Grantola, argomento anni fa di lunghe discussioni fra i vulcanisti, ed i nettunisti, e che il sig. Cav. Pini, Consigliere delle Miniere, ha

egregiamente qualificato come una roccia porfirica, che le circostanze geognostiche evidentemente dimostrano essere di origine acquea.

Con qualche maggior diritto può essere annoverata fra i trappi un' altra pietra, che trovasi a Selasca presso Intra sulla riva occidentale del Lago Maggiore, già descritta dal sig. Cav. Amoretti, Consigliere delle Miniere, che ha ottenuto da essa un bel vetro azzurro sparso di stellette gialle a raggi divergenti, fondendola nelle fornaci vetrarie. Questa roccia ha esternamente un colore bruno carico, che pende al nero, internamente è bigia, ed esplorata con lente presenta un aggregato di particelle bianche, che sembrano essere feltspato, disseminate in una sostanza nereggiante, che secondo tutta la probabilità, è orniblenda in massa, sparsa di alcuni punti piritosi. La frattura in piccolo è scagliosa, in grande irregolarmente schistosa, dividendosi naturalmente in placche per lo più curve, coperte di un intonaco nero, e alquanto lucente. Percossa con l'acciarino dà appena qualche scintilla, non ha azione di sorta sull'ago calamitato, umettata con l'alito esala un debole odore argilloso, e si fonde al cannello in un vetro nero. Questa roccia, che va accompagnata dallo schisto micaceo, è un grunstein di grana fina, ed appartiene ai trappi primitivi, che differiscono tanto nei caratteri, quanto geognosticamente da quelli di cui abbiamo fino ad ora parlato. Un fossile di questa specie è probabilmente la pretesa lava, che La-

manon disse di avere trovato nelle vicinanze di Lugano (*V. Etrennes de tout age: an.* 1790).

Le roccie trappiche della Valle di Fassa sono affatto conformi a quelle del Veronese, e del Vicentino, tanto ne' caratteri della massa, quanto nella natura de' nocciuoli avventizj, che vi sono racchiusi, facendo astrazione dalla prenite, che non esiste in questa ultima località. Del rimanente in un luogo, e nell' altro v' ha dell' analcime, della stilbite, della mesotipe, della calcedonia, della Terra verde. Questa conformità non deve riuscire già sorprendente, essendo stato avvertito da tanti naturalisti, che le wake, le amigdaloidi, i basalti si rassomigliano in tutti i paesi, non solamente in Europa, ma in Asia ancora, in Africa, in America, in una parola in tutte le parti del mondo dove si sono incontrati. La wake di Fassa, dell' Italia, dell' Islanda, della Boemia, della Franconia, delle isole Ebridi, della Palestina, del Carmelo, dell' Ararat in Armenia, quella delle montagne Sarrow nelle Indie orientali, delle Cordigliere in America contiene nuclei di tutte le sostanze su nominate, e non di rado ancora di prenite, che Maclure ha veduto nella wake delle montagne degli Stati-uniti in America (*Iourn. de Phys.* 1811 *Fevr. pag.* 155), e che esiste parimenti a Frisky Hall nella Scozia, secondo la testimonianza di Iameson, e ad Oberstein nel Palatinato dove fu osservata da Faujas. Humbolt ci ha fatto conoscere che questa formazione mede-

sima trovasi nelle Cordigliere come in Europa in colline coniche, composte di basalto e di amigdaloide con pirossena, olivina, mesotipe, e Terra verde. Così queste roccie si diportano anche in tal circostanza come tutte le altre, che ripetono la loro formazione da depositi marini; giacchè il granito, il porfido, il gneiss, lo schisto micaceo, lo schisto argilloso, ec. si rassomigliano ovunque, ed hanno da per tutto gli stessi essenziali caratteri.

Dopo di avere dato un' idea della costituzione geologica del suolo della Valle di Fassa passerò a descrivere le spezie diverse, e le varietà di fossili, che s' incontrano in questo paese, incominciando da quelli che sono proprj de' terreni trappici.

§. 5. *Analcime comune — sarcolite — compatta — lamellare — prismatica.*

Fra le sostanze, che annidano nelle cavità della wake di Fassa, una delle più frequenti, e della più variate nelle sue forme è l'analcime. Questo fossile s' incontra sulla montagna delle Palle, a Ciaplaja, a Pozza, a Odai, ma sopra tutto è comune sul monte Cipit nel territorio Bivaro, presso i confini di questa valle, dove è in cristalli di perfetta regolarità, e di straordinario volume, che attingono talvolta al diametro di 3 in 4 oncie. Questi cristalli si riferiscono alla varietà trapezoidale di Hauy, ma non è facile di averli isolati, ed intieri, in maniera che si possano riconoscere tutte le ventiquattro faccette. Ordinariamente sono impegnati almeno per metà nella matrice, ed il maggior numero delle faccie, che si presenti in tal caso all' occhio è di dodici, parte intiere, e parte incomplete. Contuttociò mi è riuscito di averne alcuni liberi, ed affatto simmetrici, che trovai incastonati fra gli sfogli dell' analcime lamellare, d'onde potei distaccargli senza stento atteso la fragilità delle lamine. Questi cristalli hanno sovente alcune irregolarità: talvolta sono bislunghi, ed affettano una forma prismatica, talvolta le faccia in cambio di essere trapezoidali constano di cinque, di sei, fino di otto lati, il che addiviene qualora alcune faccette non si sono abbastanza ingrandite, onde i lati del trape-

zio incontrandosi formino angolo, ed esattamente circoscrivano l'area. Io ho veduto qualche cristallo di analcime de' contorni del Tretto nel Vicentino in cui gli angoli solidi erano troncati, ma di questa modificazione non mi è occorso verun esempio in Valle di Fassa.

Nel Vicentino appunto è stato per la prima volta scoperto questo fossile da Arduini, molto tempo innanzi che fosse trovato da Dolomieu nelle vicinanze dell'Etna, e nelle isole dei Ciclopi, ma peraltro non presenta in quel paese nè sì gran numero di varietà, nè cristalli così perfetti o di tanta mole, come in Fassa. Sembra che Ferber, che ha tratto da Arduini tutte le sue notizie sulla mineralogia del Vicentino, abbia voluto indicare l'analcime sotto il nome improprio di *granato bianco* del Tretto (*Lett. mineral. sur l' Italie pag.* 70).

La varietà trapezoidale, di cui facciamo parola, è originata da una forma più semplice rappresentante un cubo troncato negli angoli da tre piccole faccie triangolari poste sulle faccie del cubo medesimo, la quale costituisce un' altra varietà chiamata *triépointée* da Hauy. Questa è la forma sotto cui è stata fatta conoscere l'analcime, che Dolomieu portò dalla Sicilia, ed a cui diede il nome di *zeolite dura*. Essa esiste del pari in Fassa, ma deve essere molto rara, poichè non ne ho incontrato che due soli esemplari, che ancora conservo, sulla montagna delle Palle, in cristalli disseminati sulla superfizie di una

wake grigio-nerastra. Questi pezzi in uno di cui i cristalli sono bianchi, e nell'altro carnicini, sono sommamente istruttivi, in quanto che palesano le modificazioni a cui soggiace la forma primitiva cubica per passare alla varietà *triépointée*, e quindi alla trapezoidale. Alcuni di cotesti cubi hanno una sola troncatura in taluno de' loro angoli, altri ne ammettono due, ed in altri ancora è compiuto il numero delle tre. Le faccette che risultano da queste tre troncature ora sono molte strette, ora più estese, e finalmente s'ingrandiscono a segno, che fanno disparire le faccie del cubo, ed allora ha luogo la forma trapezoidale.

Hauy dopo di avere nel suo Trattato di Mineralogia risguardato come varietà della medesima spezie l'analcime *triépointée* della Sicilia, e l'analcime trapezoidale proveniente da Dombarton in Scozia, non si mostra affatto tranquillo su questa classificazione, riflettendo che i cristalli di queste due forme differiscono nella tessitura e nella qualità della pasta, essendo i primi diafani, o quasi diafani, e gli altri di un bianco smorto ed opaco, oppure di un rosso di carne. Egli si augurò di avere l'opportunità di osservare in uno stesso luogo le gradazioni intermedie del colore, e della diafaneità, onde potere definitivamente giudicare dell'identità della spezie. La rarità di questo minerale nel tempo in cui scriveva Hauy, non gli permise di fare le convenienti osservazioni, onde dissipare i suoi dubbj, e niuna

altra località io credo essere più favorevole della Valle di Fassa onde istituire questi confronti. Noi vediamo qui l'analcime passare per tutte le gradazioni di colore dal bianco al rosso di carne, fino al rosso corallino, e per tutti i gradi di trasparenza dalla diafaneità fino all'opacità assoluta. Alcuni cristalli sono diafani e limpidissimi, benchè rade volte perfettamente trasparenti, altri sono appannati da una tinta latticinosa, ed altri affatto opachi. In quanto al colore ve ne ha di bianchi come il cristallo di monte, di offuscati da punti, e da macchie nebulose sanguigne, di rossi verso la superfizie e bianchi nel centro, di un rosso pallido uniforme, e finalmente di un rosso di corallo. I penultimi sono più comuni degli altri, e si trovano in cristalli giganteschi, e sempre opachi.

La varietà trasparente adombrata da una leggera tinta carnicina si riferisce comunemente alla *sarcolite* di Thompson, osservata la prima volta da questo naturalista sulla montagna di Soma ne' contorni del Vesuvio; ma insorse non ha guari una quistione, se questa sostanza appartenga veramente all'analcime, o se debba costituire piuttosto una spezie diversa. Haüy si assicurò che i cristalli della sarcolite di Montecchio Maggiore nel Vicentino convengono affatto nella forma con quelli dell'analcime, ma Vauquelin avendo esperimentato che v'ha qualche differenza fra questi due fossili nella durezza, nel peso specifico, e nel grado di fusibi-

lità sospettò che non sieno altrimenti della stessa spezie, e l'analisi comparativamente istituita sull'uno, e sull'altro avendogli dato qualche divario nelle proporzioni de' principj costitutivi (che sono per altro i medesimi in ambedue), lo confermò nella sua opinione. Tonnelier trattò a lungo questo argomento in una Memoria inserita nel num. 28 del Giornale delle Miniere, dove cerca di attenuare il valore delle conseguenze tratte da Vauquelin, e di dimostrare che le differenze fisiche, e chimiche da esso lui avvertite, non possono considerarsi come specifiche, tanto più che avendo esso Tonnelier assoggettato a nuovi esami la sarcolite del Vicentino, vi trovò tutta l'analogia con l'analcime, a cui è quasi sempre associata. Lo stesso si verifica nella sarcolite e nell'analcime di Fassa, che perfettamente concordano tanto nei caratteri fisici, quanto nella maniera con cui si diportano ai saggi col cannello. Ambedue posseggono lo stesso grado di durezza, poichè raschiano debolmente il vetro, e ne sono a vicenda raschiate, quando si confrichino con lo spigolo tagliente, o con la punta di un pezzo di lastra ordinaria. Alla fiamma del cannello l'analcime diventa prima opaca, indi si fonde con sensibile effervescenza in un vetro limpido ripieno di minutissime bolle: lo stesso succede con la sarcolite, la quale perde intieramente al fuoco il colore rosso per quanto sia carico, e diventa bianca tanto se si fonde sul carbone, quanto sul cucchiarino di platina. Note-

rò qui di passaggio, che la proprietà di scolorarsi ad un' alta temperatura si ravvisa eziandio in altri fossili, che hanno la medesima tinta, nella stilbite aranciata, nel quarzo roseo, nello spato calcario di Nagyag, nel gesso, nel feltspato, e in alcune gemme dello stesso colore. La tinta rosea è sopra tutto così delicata nello spato di Nagyag, e nel quarzo di Baviera, che illanguidisce sensibilmente con la lunga esposizione alla luce. Porterebbe il pregio di assicurarsi quale sia il principio colorante di queste pietre. Klaproth dallo spato di Nagyag ha ricavato dell'ossido di manganese, e questa, secondo Flurl, è la materia da cui parimenti dipende la tinta del quarzo di Baviera (*Beschr. der gebirge von Bayern, ec Br.* 22.). Vauquelin per altro non ha ricavato dall'analcime, e dalla sarcolite di Montecchio se non che un atomo di ferro; ma qui vuolsi riflettere che havvi delle sostanze ferruginose rossiccie, che imbianchiscono a un grado intenso di fuoco, benchè sembrerebbe che dovesse vieppiù rinforzarsi il loro colore, maggiormente ossidandosi il ferro. Il bolo Armeno delle farmacie è in questo caso, e l' argilla bianca di Vicenza, che esposta al fuoco diventa da principio grigia, indi rossiccia, si scolora del tutto a un grado più forte di calore. Le modificazioni che prova in tal circostanza l'ossido di ferro meriterebbero esse pure di essere accuratamente esaminate.

Dopo la pubblicazione dell' analisi di Vauquelin, e della Memoria di Tonnelier,

avendo Faujas spezzato de' globuli di sarcolite provenienti da Montecchio Maggiore, e da Castello nel Vicentino, e raccolti anni prima da Dolomieu, nel centro di uno ritrovò due piccoli cristalli esaedri terminati da due piramidi parimenti esaedre, e molto più ottuse, com' egli dice. di quelle del quarzo; ma questi prismi erano di tal picciolezza che non potè determinarne gli angoli con precisione, e benchè all'aspetto si potessero credere cristalli di sarcolite, nondimeno Faujas dubitò che fossero piuttosto quarzosi. Vauquelin avendo fatto l'analisi dei globuli summenzionati, vi discoperse i principj stessi, che aveva ricavato dalla sarcolite di Montecchio Maggiore, di cui presentò l'analisi nel volume IX, pag. 241 degli Annali del Museo, ed in quantità a un di presso eguali. Ritenendo poi che i piccoli cristalli prismatici superiormente accennati fossero della sostanza della sarcolite (benchè non indichi in qual modo se ne sia assicurato) sul fondamento che differiscono da quelli dell'analcime si persuase vieppiù, che questi fossili sieno due spezie distinte, e che meritamente si debbano contrassegnare con un nome diverso.

Io ho spezzato parecchi globuli della sarcolite di Fassa con la speranza di scoprire qualcheduno de' cristalli di cui parla Faujas, ma le mie indagini riuscirono infruttuose. Nella collezione del Consiglio delle miniere trovai un voluminoso pezzo di wake proveniente dalla Valle dei Zuccanti nel Vi-

centino, che conteneva più cristalli di sarcolite della grandezza a un di presso di una nocciuola, e che era sparso inoltre di picciolissimi e sottili prismetti di un bianco smorto, che non si potevano convenientemente discernere senza l' ajuto della lente, coricati tutti per lungo, ed intrecciati gli uni cogli altri in maniera, che ne risultava una specie di tessuto reticolare. Questo esemplare, che forma parte della serie de' minerali del Bacchiglione raccolti e classificati dal sig. Marzari, era stato qualificato da questo dotto mineralogista un ammasso di sarcoliti con *sostanza ignota*. Attentamente esplorati con buona lente que' piccoli prismi mi riuscì di scorgere in alcuni la forma esagona, ma pochissimi erano terminati dalla piramide, comparendo la maggior parte troncati: alla fiamma del cannello erano perfettamente infusibili, non si scioglievano negli acidi, e battendo con l' acciarino, dove erano più accumulati, si ottenevano ad ogni colpo vivacissime scintille. Ciò mi fece sospettare che fossero minuti cristalli di quarzo, ed il dubbio si convertì in certezza, allorchè esperimentai che fusi con la soda davano un vetro limpido e permanente, e che confricando insieme due frammenti di roccia su cui erano disseminati sviluppavano una luce fosforica. Osservai inoltre che questo quarzo forma sulla wake un incrostazione, che partecipa alquanto della tinta incarnata della sarcolite, come si ravvisa del pari nello spato calcario, che accompagna sovente questo fossile. Io non

so se si possa argomentare che i due cristalli trovati da Faujas nella sarcolite di Montecchio Maggiore, e che atteso la loro piccolezza non poterono essere esaminati a dovere, fossero simili a questi. Nè io vorrò decidere tampoco se la sarcolite di Soma, che rappresenta un cubo cogli angoli solidi troncati da una sola faccetta, realmente appartenga all'analcime; solo dirò che non dubito che la sostanza del Vicentino, e di Fassa, a cui si dà il medesimo nome, e che cristallizza in poliedri di ventiquattro faccie trapezoidali non sia una semplice e mera varietà di quest'ultima, la quale diversifica solo nel colorito.

Oltre a questa varietà ne esiste un'altra in Valle di Fassa, che per quanto è a mia cognizione, non è stata accennata da altri, ed a cui si potrebbe dare il nome di analcime lamellare. Essa si ritrova in grandi masse sul monte Cipit, e sempre accompagnata dall'analcime trapezoidale a cui fa passaggio. Io la descriverò secondo la formula di Werner.

Il suo colore è un incarnato pallido, ma inegualmente distribuito, essendo in alcuni siti più carico, ed in altri sfumando in maniera, che si perde del tutto, nel qual caso essa è di un bianco latticinoso.

Si ritrova in massa, e cristallizzata in tavole quadrangolari, di cui parleremo più sotto.

Esternamente è lucente di un lustro di madreperla simile a quello dello spato calca-

rio schistoso (*schifferspath*). Internamente è lucicante.

La frattura principale è sfogliosa a larghe lamine liscie, ora piane, ora curve, ora regolarmente sovrapposte le une alle altre, ora confusamente intrecciate, floriformi, e disposte a ventaglio. La loro grossezza uguaglia talvolta quella della più sottile lamina di mica, ed ora oltrepassa un quarto di oncia. La frattura trasversale delle lamine più grosse è granulare come quella dell' analcime trapezoidale opaca.

I frammenti sono indeterminati.

E' ordinariamente opaca, ma in qualche sito ha un grado di trasparenza, benchè offuscata da macchie latticinose. Le sottilissime lamelle sono perfettamente diafane.

E' cruda, facile a rompersi, anzi fragile, e mediocremente pesante. Il suo peso specifico preso con la bilancia di Nicolson è di 2, 354. Qualche volta è terrosa, affatto smorta, e si polverizza con facilità fra le dita.

Le tavole cristallizzate, di cui abbiamo superiormente fatto parola, si trovano aggruppate nelle cavità, e sono sottilissime e trasparenti, ma non mi è riuscito di averne alcuna intiera. Ho tuttavia riconosciuto la tavola quadrilatera rettangolare troncata negli angoli, e cogli spigoli ordinariamente affilati, la cui superficie è segnata da strie parallelle alle troncature. Io credo che le stesse grandi lamine, che formano la massa di questo fossile, debbano considerarsi come tavole

imperfettamente cristallizate; poichè l'orlo di esse è sovente liscio e brillantissimo.

Questa varietà di analcime presenta al cannello alcuni fenomeni, che non si riscontrano in quella trapezoidale. Alla prima impressione del calore decrepita un poco, le lamine si disgiungono, si torcono, il frammento cresce sensibilmente di volume, e si fonde più sollecitamente. Continuando l'azione della fiamma, quando sia ben diretta, si suscita una forte ebullizione e così vivace, che ne riesce un vetro non solamente pieno di bolle, ma cellullare e cavernoso. E' necessario avvertire che il gonfiamento è assai più manifesto ne' pezzi composti di un' unione di sottili sfogli, di quello che sia nelle grosse lamine, le quali si diportano al cannello a un di presso come l' analcime ordinaria.

La proprietà di dividersi, e di gonfiarsi al fuoco non è stata fino ad ora riconosciuta nell' analcime, e tra i fossili zeolitici si è creduta caratteristica della stilbite; ma se ben si rifletta si vedrà che essa è comune a tutte le sostanze di struttura sfogliosa, e le cui lamine sono dotate di un certo grado di pieghevolezza. Questo fenomeno dipende dal disgregamento di esse lamine effettuato dall' acqua di cristallizzazione, che ridotta in vapori elastici solleva e disunisce le parti che si oppongono al suo passaggio. Così vediamo i cristalli di mica, e la selenite sfogliarsi al fuoco, e crescere di volume, quando ciò non accade nè con una

lamella isolata di mica, nè col gesso compatto. Vero è che queste due sostanze dopo di essersi divise in isfogli nel senso delle naturali commessure, non si arricciano, nè si contorcono come la stilbite, e come la varietà di analcime che descriviamo; ma ciò non succede nella selenite, perchè al primo tocco della fiamma perde tutta la coerenza, e si riduce in una farina impalpabile; ed in quanto alla mica le sue particelle sono fra loro unite con un grado troppo forte di adesione per cedere alla forza disgregante del calorico, d'onde proviene che essa è così refrattaria al fuoco. La maggiore fusibilità dell'analcime lamellare in confronto della trapezoidale è parimenti una conseguenza della sua tessitura sfogliosa; imperocchè, allontanandosi le lamelle l'una dall'altra, il fuoco agisce su ciascheduna di esse individualmente, e le investe in tutti i punti, e questa è pur la ragione perchè la selenite medesima sia molto più fusibile del gesso compatto, come ottimamente è stato avvertito da Brochant. Dalla rapidità della fusione dipende egualmente quel movimento di ebullizione, che si scorge nell'analcime lamellare; che se non è visibile nell'analcime trapezoidale non vuolsi però credere, che manchi del tutto, dimostrando il contrario le bollicelle, che si ravvisano nel globulo vetroso.

Io mi sono alquanto trattenuto intorno alla spiegazione di questi fenomeni, perchè taluno potrebbe dar loro un valor maggiore

di quello che hanno, ed essere tentato di unire il nostro fossile alla stilbite. Ma a questa classificazione assolutamente si oppongono gli evidenti passaggi dell' analcime lamellare alla trapezoidale, l'associazione costante di queste due varietà, e l' identità di tutti i caratteri esterni, tranne quello della struttura. Io farò inoltre conoscere che v' ha in Valle di Fassa della mesotipe lamellare, che alla fiamma del cannello si gonfia, si torce, e si conforma in ricci come la stilbite, e che nell' acido nitrico si riduce perfettamente in gelatina; proprietà che l' allontana dalla stilbite medesima.

L' analcime si presenta pure in massa, ed amorfa. L' ho incontrata in questo stato sulla montagna del Molignon in globuli, che riempivano la cavità di una wake di colore grigio verdognolo, o grigio chiaro, con amfibola di un verde carico. Questi globuli, esternamente investiti di una corteccia bigia o biancastra, spezzati mostrano un vivacissimo colore di corniola, o di cera lacca. La loro grossezza è da un pisello fino a quella di una nocciuola, ma non tutti sono esattamente globulosi, dipendendo la loro figura da quella della cellula entro cui si sono modellati. In alcuni che erano spogliati del loro intonaco ravvisai sulla superficie una tessitura che si approssimava alla fibrosa. Internamente hanno un lucicore che non saprei meglio paragonare, che a quello della cera lacca medesima. Sono affatto opachi, o appena pellucidi sugli spigoli più sottili, di ra-

do in tutta la massa. La loro frattura è ineguale, ma non scagliosa, e bene spesso si avvicina alla terrea, e per lo più hanno internamente de' vacui irregolarmente distribuiti, oppure una sola cavità centrale. Sono semiduri, crudi, e quando hanno un' aspetto terreo riescono alquanto tenaci sotto i colpi del martello.

Se si paragonino tutti questi caratteri con quelli assegnati da Estner alla zeolite compatta nel suo Saggio di Mineralogia (giacchè nell' estratto di Brochant sono emmesse alcune particolarità) si vedrà che vi si conformano affatto. Non possiamo anzi dubitare che questo mineralogista non abbia ricavato in parte la sua descrizione dagli esemplari del Molignon, giacchè annoverando le varie località dove esiste questo fossile, per la prima volta da esso lui menzionato, indica la Valle di Fassa; avvertendo che si incontra in piccioli grani in un' amigdaloide grigio-nericcia che aveva prima giudicato essere un grunstein, se non che si corresse poi dell' equivoco (*Versuch*, ec. *II*. 465. e *III*. 555). La descrizione di Estner fu pure collazionata da Emmerling cogli esemplari di Fassa, e trovata corrispondere in tutto (*Lerbuch*, ec. *III*. 258. *edit*. 1797).

Io riferisco questi globuli all' analcime sulla scorta dei più solidi fondamenti, su quelli, vale a dire, della cristallizzazione. Spezzandone alcuni ravvisai con la lente, intorno le pareti delle cavità geodiche, la loro sostanza distintamente cristallizzata sotto la forma del-

l'analcime trapezoidale. Alcuni cristalli erano per metà analcime limpida e vetrosa, e nell'altra metà di un rosso di corniola, che gradatamente si perdeva nel bianco; altri erano di un rosso incarnato pallido, e pellucidi a un di presso come la sarcolite. Io sospetto che i globuli affatto bianchi sieno stati presi da Estner per spato calcario, che non ho mai veduto in compagnia dell'analcime compatta nell'amigdaloide del Molignon, benchè esso sia indicato da questo mineralogista.

Nella montagna Sotto i Sassi rinvenni un'altra sostanza consimile, ma in masse irregolari, che riempivano le fenditure di una wake. Il suo colore era rosso di mattone, la frattura imperfettamente scagliosa, e movendola incontro alla luce manifestava un debole lustro di seta. La superficie era tutta zagrinata di tubercoli stalattitiformi e botritici della stessa sostanza, brillantati di punti lucicanti, nè mi fu difficile di riconoscere anche qui le faccette trapezoidali dell'analcime.

Da queste osservazioni resta confermato, che esiste un'analcime compatta, che per verità è succintamente accennata pure da Hauy sotto il nome di *analcime amorfa in masse mammellonate*. Sembra doversi riferire ad essa quella zeolite compatta rossa di Feroe descritta da Schumacher, la cui frattura è eguale o scagliosa, ha un debole lustro di seta, non si gonfia al cannello, e si fonde in uno smalto bianco negli spigoli più sotti-

li (*Versuch eines verzeichnisses*, ec. *pag.* 39). La crocalite di Estner, che trovasi in masse pisiformi nell'amigdaloide di Felvatza in Transilvania, è pure, secondo Titius, una varietà di questa specie, poichè ne registra il nome fra i sinonimi dell'analcime compatta. (*Classificat. der fossil* ec. *pag.* 51). Di fatti dalla descrizione di Estner si rileva aver essa molta analogia coi globuli del Molignon, se non che dice di avervi ravvisato degli indizj di prismi quadrangolari romboidali, cristallizzazione, per verità, che non è quella dell'analcime. Estner soggiunge inoltre che essa era stata dapprima scambiata con la leucite, il che non so come si accordi con la forma prismatica quadrangolare. Sarebbe più facile che l'analcime trapezoidale potesse dar luogo a questo equivoco. Brogniart all'incontro classifica la crocalite fra le mesotipi; ma per non perdersi in conghietture superflue conchiuderemo, che niente si può dire di preciso su questo fossile imperfettamente conosciuto da Estner medesimo, che ne ricevette soltanto pochi grani inclusi in una lettera.

Giova avvertire che non tutte le zeoliti compatte de' mineralogisti tedeschi, nè tutte quelle di Valle di Fassa possono riferirsi all'analcime, quantunque si rassomiglino nell'esterna sembianza. Ecco alcuni esempj che provano la verità di questa proposizione.

Nel monte di Ombretta trovai una zeolite compatta (giacchè conviene che mi valga ora di questo nome) analoga nel colore

e nella tessitura a quella precedentemente descritta, ed inserita a filoncelli, ed in pezzi informi in una wake solida. A Campai v'ha una consimile zeolite sparsa nel quarzo concrezionato in piccole masse aventi la figura di rose stellate, il cui colore rosso contrastando col bianco del quarzo produce un graziosissimo effetto. I raggi di queste stelle hanno la sembianza di lamelle, che da un centro comune divergono verso la circonferenza, ed un colore di foglia secca; accidente che non era sconosciuto ad Estner, il quale dice che la zeolite compatta di Fassa è talvolta racchiusa nel quarzo stalattitico (*geträuften*), e talvolta sotto forma di stelle a raggi più o meno lunghi e sottili di colore bruno gialliccio. Nella montagna delle Palle incontrai una zeolite della qualità stessa in pezzi informi di colore rosso di carne, e rosso di mattone, oscuramente striata a fibre irregolarmente sparpagliate, o tendenti alla disposizione radiata. Ciò che avevano di particolare tutte queste zeoliti raccolte a Ombretta, a Campai, alle Palle si è, che in luogo di caratteri che le unissero all'analcime, offrivano all'incontro dei passaggi evidenti alla stilbite. Io so qual abuso si è fatto molte volte in mineralogia di questa parola di passaggio, e come molti fondati su ingannevoli ed illusorie apparenze hanno creduto di scorgere le gradazioni per via di cui un fossile si trasmuta in un altro, ma questo non è certamente il caso nella circostanza presente. Quando si scorge come la struttu-

ra compatta si dispone gradatamente alla sfogliosa presentando prima delle piccole e indistinte lamelle appena lucicanti, e simili a fibre, come queste aumentano di dimensione, ed acquistano un brillante più vivo, come poi diventano sfogli adossati gli uni sugli altri di un rosso dorato, o di un lustro di madreperla, identici a quelli della stilbite, perchè vorremo chiudere gli occhi all' evidenza? Io ho riconosciuto nella maniera più chiara tutte queste transizioni in parecchi pezzi.

Nè solamente in Valle di Fassa v' ha esempio di passaggi di simil fatta. Essi si possono verificare eziandio nel Vicentino, poichè nella Valle dei Zuccanti esiste una zeolite in massa di tessitura decisamente radiata a fibrille strettamente stivate, fra le quali si scorgono quasi sempre delle lamelle di stilbite arauciata. V' ha una gran discrepanza, di pareri fra i mineralogisti, che hanno voluto classificare la zeolite dei Zuccanti. Brogniart la mette fra le mesotipi, e crede che sia la crocalite, Hauy sembra che l' abbia descritta sotto il nome di analcime radiata, Laugier che ne ha fatto l' analisi consegnata nel vol. IX negli Annali del Museo, *pag*. 75, è persuaso che appartenga alla stilbite; ed egli l' indovina meglio di ogni altro.

Conviene adunque dire, che tanto la stilbite, quanto l' analcime quando sono in massa si rassomiglino in guisa tale, che non sia possibile di distinguere l' una dall' altra

alle qualità esterne. Il colore, la tessitura, l' aspetto della superficie sono identici in ambedue, così che per determinare la specie fa mestieri incontrare dei pezzi, che la forma de' cristalli rimandi alle analcimi, o che la presenza delle lamine denunzi per stilbiti. In caso diverso non sapremo fissare il nostro giudizio, poichè insufficienti sarebbero i saggi col cannello, che danno risultati analoghi coll' una e coll' altra di queste sostanze, ed io dubito che la chimica stessa possa offrire indirizzi abbastanza sicuri. Ben è vero che Vauquelin ha ricavato soda e potassa dall' analcime, e non dalla stilbite, (*) ed è vero ancora che Laugier nell' analisi della zeolite compatta dei Zuccanti non dice di avervi discoperto nè l' uno, nè l' altro di questi alcali, ma nell' esposizione del processo da lui seguitato non dichiara di avere diretto le sue sperienze per riconoscerli. Quand' anche realmente mancassero, questa differenza non sarebbe essenziale: noi vediamo pure alcuni feltspati contenere in notabile quantità della soda, altri averne una piccola dose, ed altri finalmente esserne affatto privi. Così nè la prenite di Francia, nè quella del Capo di Buona Speranza ne possedono un atomo, mentre Laugier ne ha ritrovato nella prenite di Reichenbach.

(*) L' esistenza della soda nelle zeoliti era già conosciuta da parecchi anni fa, poichè è stata annunziata da Fontana fino dal 1778. (*Sur l'alcali vegetal. Journ. de Phys. An.* 1778. *pag.* 387.)

Per accrescere l'imbarazzo nella classificazione delle zeoliti compatte, ci si fa incontro ancora quella di Edelfors in Isvezia di colore rosso di mattone e di aspetto terroso, ma sparsa, secondo Born, di lamine lucenti. La tessitura lamellare unitamente alla lucidezza la ravvicinerebbe alla stilbite, a cui è riferita da Hauy, benchè in maniera dubitativa (*Tableau comparatif ec. pag.* 49), e la sua esitanza è ben ragionevole, poichè la zeolite di Edelfors differisce dalla stilbite non solo, ma dall' analcime eziandio, in quanto che messa nell' acido nitrico si converte con somma prontezza in gelatina, come è stato esperimentato da Swab e da Bergman, proprietà che la rende affine piuttosto alla mesotipe.

Giacchè adunque la zeolite compatta di Fassa ora presenta i cristalli trapezoidali dell' analcime, ed ora le lamine rosso-dorate della stilbite, taluno sarebbe tentato a credere, che questi due fossili non sieno, che semplici varietà di una sola sostanza diversamente modificata dalla cristallizzazione, come opinavano gli antichi, e come sentono tuttavia i mineralogisti tedeschi. Io non adotterò così precipitosamente questa opinione, nè rinunzierò ad una classificazione stabilita da Hauy su prove che esigono ragioni più solide per essere contradette. Rifletterò solamente, che se non siamo autorizzati abbastanza ad unire sotto la medesima spezie l'analcime, e la stilbite, esse sono almeno spezie molto affini fra loro. Se attendiamo

ai caratteri geometrici la forma primitiva è la molecula integrante della prima è il cubo; mentre quella dell'altra è un prisma retto a base rettangola. Quanto alle proprietà chimiche, nè l'una nè l'altra si convertono in gelatina cogli acidi; che se la stilbite si fonde al cannello con ebullizione, e si gonfia, abbiamo veduto che l'analcime ha, nè più nè meno la stessa proprietà quando è lamellare; e che in questo stato potrebbe riguardarsi come un passaggio alla stilbite; tanto rispetto alla struttura sfogliata, quanto pel lustro di madreperla che essa possede. L'analisi chimica finalmente dimostra in questi due fossili gli stessi principj, ed in proporzioni, che non variano notabilmente, tranne la calce, che nell'analcime è nella quantità di 2 per 100, e nella stilbite di 9, giusta l'analisi di Vauquelin, ma Meyer ne ha ricavato per altro poco più di 6 e mezzo. Abbiamo già superiormente dichiarato qual valore si possa dare alla presenza o all'assenza degli alcali.

La zeolite compatta di Fassa compenetra bene spesso i fossili a cui è aderente; di maniera che comunica loro il proprio colore. Nella valle della Giumella, lungo la via che conduce alla montagna di Campazzo, ho ritrovato de' grossi pezzi di quarzo uniformemente colorato da una bella tinta incarnata carica, per essersi imbevuto di una dissoluzione, dirò così, di zeolite, che in parte lo incrostava; accidente avvertito pure da Estner, se non che al quarzo sostituisce la

focaja. Nella montagna delle Palle ho incontrato dello spato calcario dello stesso colore, e nelle circostanze medesime; cosa comunissima nella Valle di Zuccanti nel Vicentino, dove v' ha di rado un pezzo di zeolite compatta, che non sia unita allo spato carnicino.

L' analcime nell' amigdaloide del Molignon presenta ancora un' altra varietà incognita fino ad ora, per quanto mi sembra. Spezzando dei globuli di analcime limpida nidulanti nella wake, scorsi in alcuni una struttura radiata ad aghi divergenti, che esaminati con lente mi chiarii essere tanti prismetti quadrangolari, alcuni de' quali terminavano con un solo piano, ed altri con una piramide di quattro faccie poste sugli spigoli, e non di rado ancora sulle faccie del prisma. La più parte di questi globuli sono radiati solamente in una metà, in quella più prossima al centro, mentre l'altra metà presenta la cristallizzazione dell'analcime trapezoidale confusa bensì, ma in cui chiaramente si distinguono i trapezj di alcune faccette. Polverizzati non fanno gelatina con l' acido nitrico, si fondono al cannello come l' analcime ordinaria, e danno appena un debolissimo segno di elettricità mediante il calore. Questa varietà di analcime, che chiamo prismatica, non è rara nella wake di Montecchio Maggiore nel Vicentino, ed io ne ho veduto de' gruppi in prismetti quadrilateri riuniti in fascetti divergenti, e liberi verso l'estremi-

tà. La loro sottigliezza mi ha vietato di riscontrare il valore degli angoli.

Ecco adunque un' analcime che ricorda la cristallizzazione della mesotipe, da cui si discosta per non avere la proprietà di fare gelatina cogli acidi. Conviene credere al certo, che quando gli antichi mineralogisti deliberarono di unire sotto la comune denominazione di zeoliti la mesotipe, l'analcime, e la stilbite si fossero appoggiati a questi punti di ravvicinamento, piuttosto che ad un colpo d'occhio empirico e materiale. Che se alcune zeoliti si riducono negli acidi in una massa mucilaginosa, ed altre no, essi non si sgomentavano punto, avendo adocchiato, come avverte Bergman, che questa proprietà gradatamente svanisce, così che alcune imperfettamente la posseggono, altre si conglutinano soltanto contro la parete del vetro, ed altre non danno veruno indizio di coagulo.

L'analcime nella Valle di Fassa trovasi sempre in terreni di trappo stratificato, che nel monte Cipit ha molta rassomiglianza col grunstein, e le sostanze che comunemente l'accompagnano sono lo spato calcario lamellare, e lo spato calcario cuboide ora bianco ed ora verdognolo. Fino ad ora non erano cognite che quattro sole località dove esiste questo fossile; l'Etna in Sicilia, e le isole de' Ciclopi, Dombarton in Iscozia, e Montecchio Maggiore nel Vicentino. E' cosa strana per vero dire che Estner, che registra tanti altri minerali di Fassa, non par-

li di questo, che è pur comunissimo; tanto più che egli non ignorava l'esistenza della spezie, poichè facendo un rapido cenno della zeolite di Scozia, dice che cristallizza sotto la forma ordinaria del granato, con che ha voluto certamente indicare la analcime di Dombarton.

Recapitolando le principali varietà di analcime di Fassa ne estendo la seguente lista.

1. Analcime trapezoidale in cristalli sovente giganteschi di colore carnicino slavato ed opachi, con analcime lamellare. Nella wake ripiena di orniblenda verdastra con feltspato terroso, ed analoga al grunstein. Del monte Cipit.

—— limpida e di apparenza vetrosa. Nella wake mescolata con Terra verde. Della stessa località.

—— limpida con nuvole latticinose, che l'appannano in parte. Del Cipit.

—— di un bianco smorto latticinoso, quasi intieramente opaca. Del Cipit.

—— bianca ed opaca con analcime lamellare bianca e carnicina. Nella wake analoga al grunstein mescolata di pirossena. Di Pozza.

—— limpida e vetrosa con carbonato di calce cuboide. Del Cipit.

2. Analcime sarcolite di bel colore carnicino e semidiafana. Delle Palle.

—— rossa di corallo, e quasi opaca. Del Cipit.

—— in piccoli cristalli cresciuti gli uni su-

gli altri sotto forma botritica. Nella wake affine al grunstein. Della Giumella.

3. Analcime *triépointée* bianca con alcuni cristalli carnicini. Nella wake porfirica. Delle Palle

—— bianca e semidiafana. Dello stesso luogo.

4. Analcime lamellare carnicina con cristalli in tavole sottilissime e trasparenti. Del Cipit.

—— biancastra. *Ibid.*

Il sig. Commend. Isimbardi, Direttore della regia Zecca, e Consigliere delle Miniere, eccellente fisico, e chimico, ha paragonato il peso specifico dell' analcime lamellare di Fassa con quello della trapezoidale, valendosi della bilancia di Niccolson. Egli ha trovato, che nella prima è 2,354, e nell' altra 2,197. La differenza non è gran fatto considerevole, ed una maggiore ce ne offrono bene spesso le varietà di altre spezie di fossili.

5. Analcime in massa di colore di cera lacca con qualche indizio di cristalli trapezoidali nelle cavità interne. In globuli nell' amigdaloide del Molignon.

—— di colore carnicino carico con piccoli cristalli alla superfizie. Nella montagna Sotto-i Sassi.

6. Analcime prismatica in sottili prismi quadrangolari terminati da una piramide dello stesso numero di lati, le cui faccie sono poste ora sugli spigoli, ed ora sulle faccie del prisma. Nell' amigdaloide del Molignon.

§. 6. *Stilbite prismatica – lamellare amorfa.*

La stilbite si ritrova nella montagna di Pozza, in quella della Giumella, a Fedaja, a Campai, ma è comune sopratutto alle Palle dove esistono le più belle cristallizzazioni. Colà il terreno è in qualche sito tutto seminato di lamine di questi cristalli, che essendo fragilissimi sono distaccati, e strascinati dalle acque delle pioggie.

Il colore ordinario della stilbite di Fassa è il rosso di arancio accompagnato da un lustro di madreperla, ossia il rosso dorato, nè mi è occorso mai di vederla affatto bianca come è quella d'Islanda, ad eccezione di qualche pezzo, che aveva una leggiera sfumatura di rosso, da cui traspariva il bianco della madreperla. I suoi cristalli constano di un'aggregato di sottilissimi sfogli stivati gli uni contro gli altri, ma separabili facilmente, traslucidi, fragili, e dotati di qualche grado di pieghevolezza. Questi cristalli sono per lo più coperti di una polvere bruna che gli appannano, e si trovano aggruppati nelle cavità della wake, s'incrociano talvolta, e si innestano insieme La loro forma più ordinaria, o dirò meglio la sola che abbia osservato, è il prisma rettangolo quadrilatero molto compresso, composto di due faccie larghe e di due strettissime, fortemente troncato nelle estremità da due sezioni opposte molto obblique. Ordinariamente non si pre-

senta all'occhio che una sola metà del prisma così modificato, che allora ha l'aspetto di un solido cuneiforme: quando si mostra intiero rassomiglia ad una tavola ovoide in cui si numerano otto lati, che circoscrivono l'area della tavola: quattro risultano dalla troncatura, due intermedj sono quelli del prisma, e due altri appartengono alle faccie terminali del prisma medesimo; giacchè queste non sono scomparse del tutto con le due sezioni laterali. Il più delle volte tanto le due faccie strette laterali, quanto le terminali sono affilate, modificazione che è communissima nella stilbite della montagna delle Palle.

La cristallizzazione di cui si parla è egregiamente descritta da Estner, allorchè rappresenta la zeolite lamellare sotto forma di un *prisma quadrilatero appiattito con due faccie larghe, e due strette, appuntito alle estremità da due faccie poste su quelle più piccole del prisma* (*II.* 472), e si riferisce ancora probabilmente alla zeolite lamellare cristallizzata in prismi tetraedri terminati da sommità diedre, e citata da Born (*Cabinet de Raab. I.* 209). Questa forma deve essere poco frequente nella stilbite d'Islanda, poichè non mi venne mai fatto d'incontrarla in un gran numero di pezzi provenienti da quella località, e che esistono nella collezione del Consiglio delle Miniere, dove si osservano solamente le varietà dodecaedra ed *epointée* di Hauy.

La stilbite d'Islanda oltre a ciò è affat-

to bianca, non rosso dorata, le lamelle aderiscono strettamente tra loro, e piuttosto che staccarsi si spezzano, mentre nella stilbite di Fassa si sfogliano con tutta la facilità con la punta di una spilla, e non sono prive, come si è detto, di qualche pieghevolezza.

Le lamine della stilbite sono talvolta confuse ed intrecciate insieme irregolarmente, ed allora ha luogo la varietà amorfa lamellare, che è la sola che si rinvenga nel Vicentino e particolarmente in Valle dei Zuccanti, dov'era conosciuta fino a' tempi di Arduini, e di Ferber. (*Lett. sur la mineral. de l'Italie pag.* 35 *trad. franç.*) E' parimenti frequentissima in Valle di Fassa o sola, o in compagnia di quella cristallizzata, o sulla stilbite in massa di cui abbiamo parlato nell'antecedente capitolo. Le lamine sono spesso floriformi, disposte a ventaglio, o in figura di rose composte di sfogli che vanno dal centro alla circonferenza. Si riferisce alla *zeolite scagliosa rossiccia* di La Metherie, che dice trovarsi nel Tirolo, ed alla *stilbite aranciata* di Brogniart, che la descrive giusta i saggi che Dolomieu portò da Fassa. Sembra ancora che essa sia indicata da Dolomieu stesso sotto il nome di Fassoite, come si arguisce da Faujas (*Essai de geolog. II. p.* 106) e da Tonnelier (*Journ. des Mines N.* 128 *p.* 160) Ma in un serie di minerali classificata dal Prof. Voigt, ed ultimamente acquistata da S. E. il sig. Ministro dell' Interno pel Consiglio delle Miniere, havvi due esemplari pro-

venienti da Fassa contradistinti col nome di Fassoite, uno de' quali è l'analcime, e l'altro la stilbite, ambedue in massa. Io ho ricercato invano ove ne parli Dolomieu, per assicurarmi a qual fossile abbia egli applicato questa denominazione.

Il sig. Faujas nella terza sezione della sua *Nuova classificazione de' prodotti vulcanici* dice, che dopo di avere esaminato parecchi pezzi della stilbite di Fassa può assicurare, che essa non appartiene ad un suolo vulcanico, ma che è contenuta in una spezie di porfido con numerosi cristalli di feltspato, e benissimo caratterizzati. Siccome sembra che in questo capitolo della sua opera egli sia diventato molto riservato sul vulcanismo, nega inoltre l'origine ignea alla roccia della stilbite di Edelfors in Isvezia, ed a quella dei Zuccanti, e dei contorni del Tretto nel Vicentino. Io adotto il sentimento di questo celebre mineralogista, ma credo ancora che egli avrebbe potuto senza scrupolo sottrarre dal dominio dei vulcani la stilbite dell' isola di Feroe, giacchè la roccia che le serve di matrice ha tutta la conformità con quella di Fassa.

§ 7. *Mesotipe prismatica — lamellare — aciculare — farinosa — compatta.*

Non havvi forse montagna trappica in Valle di Fassa, che sia del tutto priva di mesotipe. Questo fossile non si ritrova soltanto in piccioli nuclei nell' amigdaloide, com' è nel Vicentino, ma in massi di notabile volume nelle cavità della wake, oppure come riempimenti di fenditure. La diversità del colore, del grado di trasparenza, la maggiore o minore grossezza de' prismi, e la loro particolare disposizione costituiscono un gran numero di varietà, di cui quasi ciascheduna montagna ha le sue proprie. Ecco la serie delle più notabili.

1. Mesotipe prismatica in prismi sottili, limpidi, di aspetto vetroso, riuniti in fascetti, e disposti a ventaglio. Forma nella wake verdastra del monte Cipit delle masse voluminose, che somigliano alla tremolite.

—— *b.* In sottili prismi divergenti curvi, opachi, e di colore carnicino sporco. Partono da molti centri, s' incrociano e si attraversano, lasciando fra loro degli interstizj, così che si possono agevolmente separare. Allorchè sono curvi si veggono per lo più fratturati nel punto della flessione, il che indica che hanno acquistato questa figura dopo di essersi consolidati. Delle Palle.

—— *c.* In sottili prismi riuniti in fascetti, e liberi all' estremità. Delle Palle.

—— *d.* In grossi prismi quadrangolari riuniti pure in fascetti. Di Pozza.

—— *e.* In grossi prismi coperti di una polvere farinosa. Di Pozza.

2. Mesotipe in fibre aciculari convergenti al centro, brillanti, vetrose, di colore carnicino languido. Del Cipit.

3. Mesotipe lamellare a larghe lamine di un lustro di madreperla. Di Ciaplaja.

4. Mesotipe in massa, limpida, vetrosa, formata dall' unione di grossi prismi strettamente incollati gli uni contro gli altri, così che nella frattura trasversale si riconosce appena la linea di separazione, ossia il contorno de' prismi. Della montagna di Pozza.

—— *i.* Di un bianco latteo smorto con picole stellette confuse. Ha più di ogni altra i caratteri di una mesotipe compatta. Delle Palle.

—— *k.* Di un bianco latteo e alquanto pellucida, di tessitura oscuramente lamellare, e che rompesi in acute schieggie. Di Mazzin.

—— *l.* Di un bianco latteo e formata dall' unione di tante stellette composte di finissimi prismi aciculari. Delle Palle.

—— *m.* In piccole masse mammellonate con qualche indizio di tessitura radiata. Di Ciaplaja.

Tutte queste varietà non sono che modificazioni accidentali della medesima specie, e quantunque si rinvengano in magnifici gruppi, non ho mai potuto vedere un cristallo completo e terminato. Nulla ostante si rico-

nosce che appartengono alla varietà *piramidata* di Hauy, se non che molti prismi hanno una grossezza assai maggiore di quella assegnata da questo mineralogista, il quale dice che non eccede in generale una linea e un terzo, mentre formano delle stanghe di un quarto d'oncia di diametro. E' necessario per altro usare qualche avvertenza per non essere illusi, accadendo sovente che i cristalli sottili si uniscano insieme con tal simmetria, che ne risulta un grosso prisma quadrangolare striato per lungo, che non deve essere preso, come ciascheduno si avvede, per un cristallo semplice.

La varietà del num. 3 merita sopra tutte una speciale osservazione atteso la struttura lamellare, ed il suo lustro di madreperla, che la ravvicinano sotto questo rapporto alla stilbite. Nella montagna di Ciaplaja ne raccolsi un superbo esemplare, che conservo, in cui le lamelle sono distintissime, e formano dei gruppi floriformi, alcune lasciano travedere, segnatamente nella frattura trasversale, una tessitura fibrosa; ma ciò che è più curioso si è che alla fiamma del cannello si gonfiano, e si dividono in ricci come quelle della stilbite. Del rimanente questa mesotipe polverizzata si riduce in breve spazio di tempo in una massa gelatinosa del pari che le altre.

Un' altra mesotipe lamellare trovai sulla montagna di Mazzin in cui le lamine avevano tutte una regolare direzione per lungo, e sembravano provenire da una cristallizzazione

confusa di grossi prismi schiacciati. Essa aveva un colore latteo appannato, ed era coperta in parte di una polvere farinosa. A fronte della sua tessitura sfogliata non si gonfiava al fuoco, ma le lamine si allontanavano alquanto l'una dall'altra, e screpolavano; il che non devesi attribuire ad altra causa, che alla perdita di una gran parte dell'acqua di cristallizzazione, la quale evaporandosi al fuoco produce il gonfiamento di così fatte zeoliti. Di fatti l'aspetto smorto, e la polvere farinacea che la ricopriva, dimostravano avere essa soggiaciuto ad un certo grado di disfacimento.

In Valle di Fassa per altro non ho trovato mai nessuna mesotipe intieramente convertita in una massa farinosa, e nessuna che avesse tale proclività all'efflorescenza da polverizzarsi al contatto dell'aria in breve spazio di tempo, com'è la laumonite, che Hauy classificò prima dubitativamente nella famiglia delle zeoliti, e che egli considera adesso come una spezie particolare. Nel granito di Baveno, celebre per le sue belle cristallizzazioni di feltspato, il sig. Cav. Amoretti Consigliere delle Miniere ha ritrovato una sostanza consimile, che fiorisce all'aria, riducendosi prima in piccoli frammenti, indi in squame lucenti simili a quelle del talco, e finalmente in una polvere candidissima ed impalpabile. Questa sostanza quando è nel suo stato d'integrità si presenta in prismi quadrilateri leggiermente romboidali, troncati nell'estremità da una sezione obbliqua, di colore bianco

accompagnato da un lustro di seta, di tessitura lamellare, e che facilmente si rompono in ischiegge acute. Messa in polvere nell'acido nitrico si riduce entro pochi istanti in una massa gelatinosa. Al cannello si fonde con prontezza, e con effervescenza, convertendosi in un vetro limpido, e spugnoso.

La mesotipe aciculare risulta da un aggregato di piccoli filamenti capillari in cui non si scopre forma prismatica, quando pure si esplorino con buona lente, ed è un passaggio alla mesotipe in massa ed amorfa. Questa ultima ha una frattura terrosa, smorta, oppure è sparsa di particelle debolmente lucicanti. Nella montagna delle Palle ne ho rinvenuto di bianca quanto l'alabastro, opaca, e affatto priva di lustro, di tessitura granulare, con fibrille unite talvolta a stelle, e un po' farinosa. Schumacher parla di una mesotipe consimile, che ritrovasi a Ferroe, (*pag.* 39). Io dico che la varietà aciculare è un passaggio alla compatta, poichè essa non aveva che un passo da fare, se così posso esprimermi, per ridursi a quest' ultimo stato, bastando che la cristallizzazione riuscisse un po' più confusa. In comprova di ciò vediamo, che quando i suoi filamenti sono uniti a stelle o in forma di ventaglio, verso il punto centrale ove tutti convergono sono così stivati, e compressi, che ne è obbliterata qualunque traccia, e compongono in quel sito una massa affatto informe.

Tutte le descritte varietà di mesotipe formano gelatina con l'acido nitrico, ma que-

sta proprietà si sviluppa in alcune più o meno sollecitamente. Quella del num. 1 ha su questo articolo la preferenza sopra ogni altra, poichè si coagula entro lo spazio di cinque minuti, succedono poi quella del num. 3, e le altre segnate *i*, *k*. Le più ritrose furono quelle *b* e *d*, che tardarono circa tre ore prima di produrre compiutamente l'effetto. Questo fenomeno incomincia coll' agglutinamento della polvere che si aggruma, e si attacca alle pareti del vetro; compariscono poi nel liquore delle parti fioccconose, che gli levano la trasparenza; s' intorbida in seguito sempre più finchè perde la sua fluidità, ed acquista la consistenza di una gelatina, quando non sia in troppo eccedente quantità, altrimenti si formano semplicemente nel fondo dei fiocchi mucilaginosi. Convien dire che Cronstedt, il primo che discoperse e descrisse le zeoliti, abbia in questa prova fatto uso di molto acido, poichè, riferendo quanto aveva osservato, altro non dice se non che la polvere si riduce in una massa.

La spiegazione di questo fenomeno non sembra molto difficile, e deve attribuirsi alla precipitazione della selce, che abbondantemente esiste nella mesotipe. Lo stesso si vede succedere, qualora si unisce ad un acido la selce preventivamente fusa con la potassa, e ridotta allo stato di *liquor silicum*. Questa terra si scioglie allora compiutamente negli acidi, ma compariscono dopo un certo tratto di tempo delle nuvole, e dei

fiocchi biancastri, indi si deposita una mucilagine, che è la selce medesima, che spontaneamente si va separando. Questo addiviene perchè la forza di coesione delle particelle silicee (che in altro luogo abbiamo dimostrato essere grandissima), prevale alla lunga sulla forza dissolvente dell'acido, o vogliam dire, perchè queste hanno fra esse un' affinità maggiore di quella che possono avere per l'acido stesso, con cui sono capaci di combinarsi soltanto momentaneamente. Il medesimo precipitato gelatinoso a dirittura si ottiene, decomponendo la soluzione acida con un alcali, all'incontro di quanto succede con la calce, con la barite, e con la magnesia, che si separano in questa circostanza sotto forma pulverolenta, perchè le loro particelle, dotate di minor grado di coesione, non contraggono aderenza fra loro nell'atto di precipitarsi.

Se la terra silicea sarà naturalmente combinata in alcuni minerali con altre sostanze, su cui gli acidi abbiano presa, non v'ha dubbio che presenterà gli stessi fenomeni, come quando si assoggetta all'azione di questi reattivi, dopo essere stata artifizialmente unita con la potassa mediante la fusione. Io ho esperimentato più volte, che trattando con l'acido muriatico il ferro bruno compatto, l'ematite bruna, l'ematite rossa, ed altri ossidi dello stesso metallo, si ha sempre un residuo mucilaginoso formato dalla selce rimasta libera, atteso la soluzione delle altre parti. Tale per l'appunto è il caso della

mesotipe, in cui la selce è intimamente e chimicamente combinata con la calce, e con l'allumina.

La prerogativa di fare gelatina cogli acidi è poi comune a molti altri fossili, come sarebbe alla melilite, alla pseudo-nefelina, alla gadolinite, alla lazialite ed all' ossido spatico di zinco, da cui Klaproth e Pelletier hanno ricavato una considerevole quantità di terra silicea. Se poi questa proprietà non si scorge in tanti altri minerali composti essi pure di selce, e di terre solubili, fra i quali citeremo l'analcime, e la stilbite, che contengono gli stessi principj della mesotipe, e in proporzioni non molto diverse, se ne deve ripetere la causa da una differente combinazione delle parti costitutive. Perchè la selce possa ridursi in massa gelatinosa, è necessario che ciascheduna delle sue molecule sia convenientemente saturata da un' altra sostanza, di cui gli acidi abbiano la facoltà d'impossessarsi; che se le molecule selciose avranno all' incontro fatto corpo tra loro, o non potrà realizzarsi la soluzione, o se questa si effettua in parte, si avrà un residuo di selce solida e granulare, invece di una concrezione gelatinosa.

Si aprirebbe qui il campo di dimostrare, se l'argomento non ci trasportasse troppo oltra, quanto la particolare distribuzione de' principj costituenti, e i gradi diversi della reciproca loro saturazione, valgano a modificare le fisiche proprietà de' fossili, ed i loro esterni attributi, indipendentemente

ancora dalla differenza di composizione. Si vedrebbe perchè l'analcime, la mesotipe, la stilbite, la cabasia, quantunque contengano oltre la metà del loro peso di terra selciosa, non partecipino nè punto nè poco de' caratteri delle selci, poichè non sono così dure da scintillare sotto l'acciarino, lasciandosi anzi sfregiare dal vetro ordinario, si polverizzano con facilità, sono solubili negli acidi, e prontamente si fondono. Come all'incontro v'ha moltissimi fossili, che contenendo una minore quantità di questa terra, posseggono nondimeno in eminente grado le proprietà silicee rispetto alla durezza, all'infusibilità, all'insolubilità. Come l'amfigena (leucite) avendo gli stessi componenti dell'adularia e in proporzioni poco dissimili, si distingue da questa per la durezza maggiore, per la somma difficoltà di fondersi, per la forma della cristallizzazione, in una parola per tutti i caratteri. E poichè i nostri mezzi non valgono a disvelare l'intima fabbrica di cotesti corpi, non dobbiamo stupire se l'analisi ricavando gli stessi principj, e bene spesso quasi nella quantità stessa, da minerali affatto diversi, non possa somministrare in molti casi sufficienti lumi per la determinazione delle spezie. La chimica mostra i materiali separati, nè c'insegna com' erano distribuiti; presenta dei numeri isolati, e ci lascia indovinare le quantità che componevano quando erano uniti.

Io non posso abbandonare questo argomento senza annunziare un fatto che mi

sembra alquanto singolare. La mesotipe nella montagna del Cipit è sovente accompagnata dall'analcime limpida e vetrosa, ora amorfa, ed ora in cristalli trapezoidali di mediocre volume. Se questi cristalli si polverizzano (ed ebbi cura di scegliere i più regolari) e si mettono quindi nell'acido nitrico, formano dopo qualche tratto di tempo una gelatina. Siccome questa proprietà non è mai stata osservata nell'analcime, fui premuroso di ripetere con tutto lo scrupolo gli esperimenti, e l'effetto fu sempre il medesimo, se non che la gelatina era talvolta imperfetta, e talvolta indugiava molto a comparire. Onde spiegare di botto questa strana anomalia si potrebbe dire, che l'analcime fosse incorporata con particole di mesotipe accidentalmente imprigionate, nè io mi ostinerò ad impugnare questa opinione. Ma dall'altro canto si rifletta, che i principj dell'analcime sono gli stessi di quelli della mesotipe (tranne la soda mescolata con potassa, che non esiste in quest'ultima), come risulta dalle analisi di Vauquelin. La selce è in dose eguale nell'una, e nell'altra, vale a dire 50 per 100; la calce nella prima è poco più di 4, e l'allumina 20, mentre nella mesotipe la calce è 9, 46, e l'allumina 29, 30. Ora siccome la proprietà di fare la gelatina cogli acidi non da altro dipende, che dalla particolare maniera con cui sono combinati questi elementi, io dimando se nel caso in cui l'analcime fu contemporaneamente prodotta con la mesotipe, non si tro-

vasse improbabile, che essendo assoggettata all' influenza di quelle circostanze (se chiaro mi esprimo), che hanno assistito alla formazione di quest' ultima, i suoi principj si sieno quindi combinati fra loro nel modo, che si esige perchè abbia luogo il coagulo negli acidi. Non mi si obbietti, che quando così fosse, l' analcime non conserverebbe più la forma e i caratteri che le sono proprj: quella disposizione delle parti costituenti, che favorisce la proprietà di far gelatina, è suscettibile di un gran numero di modificazioni, senza che ne rimanga alterata la fisionomia del fossile. V' ha delle mesotipi che si riducono a consistenza gelatinosa nel termimine di un minuto, altre indugiano più ore, altre non formano che una massa grumosa, senza che si scorga nessuna diversità ne' loro esterni caratteri. Così l' analcime potrebbe tanto mancare di tal proprietà, quanto averla, e serbare i particolari, e distintivi suoi tratti.

La mesotipe esiste in Valle di Fassa in masse, in nuclei, in filoncelli nella wake nera, o grigia, o verdastra. Nella montagna di Fontanazzo è a nuclei angolari di colore bianco, carnicino o verdognolo racchiusi nell' amigdaloide. Ordinariamente questo fossile, tanto in piccole, quanto in grandi masse, tanto in cristalli prismatici, quanto in fibre aciculari, ha sempre una struttura radiata, ed i raggi partono per lo più da varj centri, il che non solo si scorge ne' grandi pezzi, ma in quelli eziandio di piccolo volume. Questa pluralità di centri s' in-

contra sempre ne' nuclei angolari, che si sono formati in cellule d'irregolare figura, non già in quelli sferoidali. Si comprende di fatti, che quando la cellula era rotonda l'attrazione delle pareti doveva equabilmente agire su tutti i punti della massa pastosa, e semi fluida, e stabilirsi così un solo centro. Se era al contrario irregolare e sinuosa, dovevano formarsi tanti centri, quante erano le sinuosità, che figuravano in tal caso come cavità particolari.

Pochissime sostanze straniere sono associate alla mesotipe. La più frequente è l'analcime, di rado la stilbite, e più di rado lo spato calcario.

§. 8. *Cabasia cristallizzata — concrezionata.*

Per non interrompere la descrizione de' fossili appartenenti alla famiglia delle zeoliti parlo qui della cabasia, benchè in Valle di Fassa non l'abbia mai veduta in terreni di trappo stratificato, dove solamente è stata ritrovata finora in altri paesi. Essa esiste all'incontro su una montagna di trappo primitivo costituito dalla diabase, o da un grunstein composto di orniblenda verdastra, e di feltspato bianco, smorto, e quasi terroso. Cotesto grunstein è accompagnato dalla calcaria primitiva con cui alterna in qualche situazione, e contiene inoltre grossi banchi di idocrasia in massa, come diremo a suo luogo.

La località precisa della cabasia è la

montagna de' Monzoni all'Est di Vigo. Essa tappezza le pareti delle fenditure del grunstein in bellissimi cristalli di lucentezza vitrea, per lo più limpidi e trasparenti, e talvolta appannati da una tinta latticinosa. La sola forma, che ho riconosciuta è la varietà *primitiva* di Hauy rappresentata da un romboide alquanto ottuso: questi romboidi sono per l' ordinario attraversati da finissime screpolature, e si ravvisa sotto la lente che sono formati di un aggregato di sottili lamelle. Essi sono o solitarj, o riuniti e aggruppati insieme, e talvolta si compenetrano in maniera, che la metà di un romboide è profondamente impegnata nel corpo di un altro, come ha avvertito Estner, il quale somministra un' ottima descrizione di questo fossile sotto il nome di zeolite cubica. Ordinariamente fra i cristalli di maggior mole ne sono disseminati molti altri minutissimi, che non si possono distintamente riconoscere che coll'ajuto della lente, e questi sono spesso adossati gli uni sugli altri in maniera, che formano delle masse sferoidali e tubercolate; accidente che è stato forse avuto in mira da Born, allorchè descrisse una zeolite d'Islanda *cubis aggregatis ad centrum tendentibus*. (*Lithophil I p.* 46).

La cabasia, o zeolite cubica, era considerata da Romé de l'Isle come la più regolare cristallizzazione della pasta zeolitica pura e omogenea. Essa ha fornito a Vauquelin gli stessi principj dell' analcime, e questi, salvo la soda, sono eziandio quelli della

stilbite, in proporzioni per altro diverse. (V. *Annal du Mus.* IX. *p.* 333) Vauquelin non ha avuto campo di chiarirsi, se questo minerale formi gelatina con l'acido nitrico, non avendo potuto procacciarsene che in piccola quantità, bastante solo ad eseguire l'analisi. Io ne polverizzai finamente una certa porzione, e la infusi nell'acido indicato: dopo alcuni minuti la polvere si conglutinò in parte in piccoli grumi, mentre un' altra porzione rimase sospesa nel liquore, dove si vedeva ondeggiare movendo il recipiente. Niente di più comparve col progresso del tempo, d'onde si deve concludere che non ha la proprietà di far gelatina, niente più della stilbite e della analcime. Al cannello si gonfia notabilmente, e si fonde con somma facilità e con effervescenza in un vetro limpido spugnoso, che sviluppa al momento della fusione una luce fosforica abbagliante, e molto più viva di quella che tramanda la stilbite.

La cabasia, come tutte le altre spezie della famiglia delle zeoliti, esiste parimenti in massa. Io l'ho rinvenuta in concrezioni mammellonate, esternamente lucenti, e semipellucide che incrostavano la superfizie del grunstein, e zagrinate di punti rilevati luccicanti, che erano minutissimi cristallini. Queste concrezioni avevano tutta la rassomiglianza con la prenite amorfa, da cui sarebbe stato impossibile di distinguerle, se alcuni cristalli ben caratterizzati non avessero disvelato la loro natura. Ordinariamente sotto lo

strato superfiziale sono farinose, di un bianco di neve, di frattura terrea, ed intieramente opache. Questa varietà è molto rara, non essendomi riuscito di trovarne che piccoli pezzi.

Io non so se v' abbia altri esempj di avere rinvenuto questo minerale in roccie primitive. Ordinariamente è nelle fessure, o nelle cavità geodiche delle wake, e dei basalti.

§. 9. *Prenite.*

Sono all' incirca quindici anni da che è stata discoperta la prenite in Valle di Fassa da un montanaro, che vive ancora, e che ne recò i primi saggi ai dilettanti di mineralogia in Trento e in Inspruk. Il luogo dove si rinviene in più copia, e d'onde si sono ricavati tutti gli esemplari divulgati ne' gabinetti dell' Italia superiore, e della Germania, è la montagna Sotto i Sassi, composta in parte di un trappo porfirico di colore nericcio, compatto, e senza cellule, ed in parte di calcaria, che è subordinata ad esso. Questo trappo disseminato di cristalli terrosi di feltspato bianco, e che racchiude della mesotipe aciculare, di rado dell' analcime, contiene la prenite in masse di differente volume, alcune delle quali sono del peso di parecchie libbre. Ma la località e la giacitura meritano di essere più dettagliatamente descritte.

Per ascendere alla montagna delle prenniti si prende la via di un valloncello poco discosto dal villaggio di Mazin, via più comoda e meno selvaggia di quella della Valle di Coi, da cui il naturalista potrà discendere per accorciare il cammino, e per riconoscere la sovrapposizione del trappo porfirico alla calcaria. Tutta la sopraddetta valle, dalla sua imboccatura fino al termine del viaggio, è ingombrata di rottami di trappo, in cui di tratto in tratto si scorgono vene e nuclei di mesotipe aciculare bianca o carnicina. Dopo la salita di circa quattro ore si giungerà al *Pian di Borresto* a vista della rupe, che si deve scalare per ritrovare sul posto la prenite. Vi si giunge salendo per un pendio molto ripido, coperto dei rovinacci della montagna, fra i quali si comincia a vedere alcuni frammenti di prenite, che crescono sempre più di numero, quanto più si procede verso il piede della rupe. Per mettersi sul luogo d'onde si sono staccati, è mestieri insinuarsi fra i cespugli, ed arrampicarsi per breve tratto su per uno scoglio quasi verticale, dove sono state scavate qua e là parecchie buche per estrarre i massi della prenite, o per tentarne la scoperta.

Esaminando questi scavi si vedrà che la prenite non sta immediatamente aderente al trappo porfirico, ma che è in nidi e in rognoni in una roccia di colore verde giallognolo, o verdastro, tenera, di frattura terrosa, ora affatto omogonea, ed ora sparsa di cristalli di feltspato bianco, e di amfibola

nera. Io la considero della stessa pasta del trappo porfirico, da cui non differisce che nel colore, e nella compattezza; ma ciò che mi colpì furono delle porzioni di questa roccia, che avevano sulla superficie de' nodi protuberanti simili a quelli della variolite, e di una tinta grigio-verdognola. Questi nodi nell' interno de' massi raffiguravano delle macchie rotonde di sostanza più compatta, di frattura scagliosa, in cui si discerneva un non so che di cristallino, e qualche volta ancora una tessitura oscuramente fibrosa. La pietra variolitica, se così posso chiamarla, ha un colore verdastro o giallognolo, ed è affatto scevra da parti straniere. Io inclino a crederla una prenite compatta e terrosa, come i nodi summenzionati hanno tutta la sembianza di essere porzioni di questa stessa sostanza imperfettamente cristallizzate.

Benchè la prenite abbia ordinariamente per matrice la roccia di cui parliamo, l'ho veduta qualche rara volta aderente al trappo porfirico senza altro intermedio, ed incrostarne le pareti delle fenditure, dove per verità potrebbe essersi insinuata posteriormente per infiltrazione. Essa si ritrova in massi stalattitici, mammellonati, nodosi, cellulari, cariati, e con tutti gli accidenti che sogliono accompagnare le concrezioni. La sua superfizie è aspra, ineguale, zagrinata di parti angolari, che osservate con la lente si scorgono essere porzioni di tavole romboidali confusamente adossate le une sulle altre: talvolta ancora presenta un intrecciamento di

squamette, che sono i medesimi rombi rotond ti, e che hanno acquistato una figura lenticolare, dalla cui unione risulta una spezie di lavoro a maglia di calzetta. Schumacher dice, che Abilgaard ha incontrato in Norvegia la prenite sotto forma lenticolare, In quanto alla frattura essa è imperfettamente lamellare o scagliosa, e qualche volta radiata a fibre divergenti. La durezza è tale che passandovi sopra una punta ottusa di acciajo vi lascia il nero del ferro, quando non si prema con troppa forza. Il più ordinario colore è il verde pomo, ed il bianco verdognolo, ma ne ho parimenti rinvenuto pezzi di tinta grigiastra, e di un bianco puro. In quest' ultimo caso si fonde al cannello in un globulo affatto scolorato, mentre quella tinta in verde dà uno smalto giallo-nericcio.

E' sommamente raro di trovare la prenite di Fassa cristallizzata. Dopo molte ricerche me ne sono procurato qualche pezzo, che presentava la varietà romboidale di Hauy in cristalli di sufficiente grandezza, ma confusi. Più di frequente è in stanghe, o in lunghi prismi quadrangolari solcati e scanellati per lungo, ora liberi, e per lo più riuniti insieme in fascetti, traslucidi, e qualche volta diafani, e di un lustro simile a quello del cristallo di monte. Fra le differenti figure che affettano le concrezioni della prenite una particolarmente ha fissato la mia attenzione. Essa raffigurava delle grosse stanghe paralellopipede, ora massiccie,

ora internamente vuote nella direzione dell'asse, mediante un foro egualmente quadrangolare. Estner fa menzione di simili prismi quadrilateri da lui osservati nella prenite del Capo di Buona Speranza, senza indicare per altro le strie longitudinali, e suppone con molta probabilità che derivino dall' unione di tante tavole romboidali. Di fatti io ho ritrovato alcuni pezzi di prenite seminati alla superfizie di rombi, alcuni de' quali erano uniti insieme con le faccie più larghe, così che formavano un tutto prismatico.

Nella prenite di Fassa ho pure adocchiato altri cristalli abbastanza voluminosi, ma così addossati l' uno all' altro, che non mi è stato possibile di acquistare un' esatta idea della loro configurazione. Dopo un lungo e paziente esame, mi è sembrato di riscontrare in alcuni la forma di un prisma romboidale, terminato da quattro faccie poste sugli spigoli laterali, ma di ampiezza disuguale, e di un numero diverso di lati, le quali avevano inoltre delle troncature da cui risultavano altre faccette accessorie, pentagone, triangolari ec.

Oltre alla montagna Sotto i-Sassi v' ha ancora della prenite, benchè in pochissima copia, in quella di Pozza nel luogo detto Masonade, nella montagna delle Palle, a Ciaplaja, a Foscacce, ed in tutti questi luoghi è annicchiata nella wake. Senger dice di averne veduto in cristalli bianchi e verdi entro la cavità delle palle di calcedonia, che abbondano nell' amigdaloide di Theiss

presso Klausen (V. *Der Sammler fur geschichte, und statististik von Tyrol. Part. III. fasc. I. pag.* 63. 1807). Essa incontrasi pure in terreni primitivi, poichè ne ho rinvenuto nel grunstein dei Monzoni nel sito detto il *Toal de' Rizzoni*, che è la montagna stessa ove esiste la cabasia. Presso il Borgo di Oisans in Francia la prenite ha egualmente per matrice il grunstein, ed i saggi che ho veduto di quella del Capo di Buona Speranza mi hanno fatto conoscere, che è racchiusa in una roccia amfibolica.

Gli esemplari, che raccolsi sulla montagna di Ciaplaja, erano ricoperti di ossido di rame verde e nero, accumulato nelle cavità sotto forma di squame friabilissime. Valendomi della lente adocchiai inoltre qualche particella di rame nativo, e dei grani di una pirite grigiastra, ossia di *Kupferglas*. Fui molto soddisfatto di questo incontro, sapendo già che il rame non solamente ossidato, ma ancora nativo, suole accompagnare la prenite in altri paesi, associazione altrettanto più singolare, quanto che se ne ripetono gli esempj in luoghi, dove non esistono depositi di questo metallo. Corrono parecchi anni, da che si conosce la prenite cuprea di Reichenbach presso Oberstein, descritta da Lasius (V. *Bergbaukunde. II. pag.* 365), e molto più estesamente da Faujas (*Annal. du Mus. V. pag.* 71), in cui si trovano lamine di rame matallico. Una prenite consimile è citata da Hauy, come proveniente dalle miniere della Svezia, provvisoriamente

classificata fra le zeoliti nel suo Trattato di Mineralogia, ed a cui assegnò poscia il conveniente suo posto (*Annal. du Mus. I pag.* 412). Tal è forse ancora quella zeolite bianca d'Islanda con rame nativo, nominata da Estner nell'occasione che parla della prenite di Reichenbach, risguardata in allora essa pure come una zeolite (*Versuch, ec. II. pag.* 483). Ferber dice di avere vedute nel gabinetto di Targioni a Firenze del rame nativo discoperto in Toscana, accompagnato da una terra cuprea di colore bruno, e da una sostanza simile allo spato calcario fibroso, che egli propende a credere zeolite, soggiungendo inoltre, che un minerale analogo trovasi a Feroe, ed è probabile che esso sia parimenti prenite (*pag.* 110). Senger mentovando la prenite di Fassa (giacchè sembra che parli di questa) osserva anche esso, che non di rado contiene qualche traccia di rame nativo, o di pirite cuprea (*op. cit. pag* 64).

Non v'ha forse fossile sulla cui classificazione tanto sieno stati discordi i mineralogisti, quanto su quella della prenite. Essa è stata di mano in mano collocata fra lo smeraldo, il feltspato, il crisoprasio, il crisolito, e fra gli sciorli, finchè Born la unì alle zeoliti. Quest'ultima classificazione era meno stravagante, poichè la forma mammellonata, la frattura radiata, l'aspetto vetroso sono tutti caratteri, che presi complessivamente dimostrano una certa cognazione fra la prenite e le zeoliti. E' da stupire anzi come

tutti i naturalisti di quel tempo non sieno unanimamente concorsi ad adottare la classificazione di Born, imperocchè se il gonfiamento al fuoco, e l'ebullizione nell'atto di fondersi si risguardano come un attributo così distintivo delle zeoliti, che da esso deriva l'etimologia del nome, che loro è stato dato, questo attributo in sommo grado si manifesta nella prenite. Di fatti alla fiamma del cannello si gonfia, si arriccia, e si converte con effervescenza in un vetro spugnoso alla foggia della stilbite, della mesotipe, e della cabasia, spandendo, come quest'ultima, una luce fosforica abbagliante. L'analisi inoltre ne ha ricavato gli stessi principj costitutivi della cabasia, e dell'analcime, non eccettuata la soda, poichè quantunque Vauquelin e Hassenfratz non ne abbiano trovato nella prenite di Francia, e del Capo di Buona Speranza, Laugier ha discoperto questo alcali in quella di Reichenbach (*Annal. du Mus. pag.* 205). Questo chimico scorge molta affinità fra la prenite e la scapolite, ossia la parentina, affinità che dimostrano più stretta i risultati dell'analisi, così che potrebbero oscillare di nuovo i giudizj de' mineralogisti sulla classificazione di questo fossile, come vi sarebbe ancor da ridire su quella delle zeoliti.

Non si deve trasandare senza riflessione che tanto la prenite, quanto le zeoliti, sono state rinvenute sempre come sostanze parasitiche in roccie argillacee in massa, o ad elementi cristallizzati, quali sono la wake,

il basalte, l'amigdaloide, il grunstein, il sienite. Presso il Borgo di Oisans la prenite, come abbiamo accennato, è nel grunstein, ne' contorni di Nantes in una roccia di amfibola decomposta, in una spezie di trappo a Bareges ne' Pirenei, ed in un trappo che passa al basalte è stata veduta da Jameson a Frisky-Hall in Iscozia. Al Capo di Buona Speranza ha per matrice l'amfibola, così pure a Sterzing nel Tirolo (V. *Alpina IV. pag.* 183). Buch cita della prenite in cristalli fascicolari nell'amigdaloide del Vescovato del Trento (V. *Reuss II. pag.* 583). Faujas si è assicurato che quella di Reichenbach è in una pietra porfirica grigia, e questa giacitura concorda con quella della prenite della montagna Sotto-i-Sassi in Valle di Fassa.

In quanto alle zeoliti si è già detto che la cabasia si ritrova in Fassa nel grunstein primitivo, e che in altri paesi è nel basalte, e nella wake. L'analcime è stata incontrata da Hausmann in Norvegia nel sienite di transizione (*Giorn. di Moll*, *an.* 1808. *part. I. pag.* 34), ed è già noto come tanto questa, quanto la stilbite sono ordinariamente racchiuse nei trappi stratificati. Estner dice che v' ha esempio di zeoliti nidulanti nel *porphyr-schiefer*, e nelle pietre amfiboliche. Apparisce adunque che in tutti questi paesi le roccie argillose, sono quelle che danno ricetto a cotesti fossili, roccie i cui elementi principali sono allumina e selce, e che contengono inoltre una certa quantità di calce,

ingredienti tutti che entrano nella composizione della prenite, e delle spezie zeolitiche. Non basta: nella cabasia, nell'analcime, nella prenite v' ha della soda; e quest' alcali trovasi pure nella wake, nel basalte, nel *porphyr-schiefer*. Tutti questi fatti si accordano con la teoria delle infiltrazioni, giusta la quale conviene ammettere, che le sostanze contenute non abbiano verun principio, che non esista nelle roccie contenenti, giacchè queste devono avere somministrato i materiali per la loro formazione.

§. 10. *Carbonato di calce cuboide — metatastico — scapiforme.*

Lo spato calcario non è infrequente nelle cellule della wake, e la più singolare delle sue cristallizzazioni è la varietà *cuboide*, che si dice essere stata fatta conoscere la prima volta da Dodun, che la discoperse presso Castelnaudary; ma prima di lui ne aveva parlato Karsten nella descrizione del Museo di Leske (*Vol. II. p.* 260). Questi cristalli che rappresentano un romboide acuto, che non differisce dal cubo, che di due gradi all' incirca, non s' incontrano ordinariamente, che nelle intime cavità della wake. Onde potesse effettuarsi una cristallizzazione così regolare nella semplicità delle sue forme, sembra di fatti che si rendesse necessario un luogo, dove fosse preservata da qualunque offesa esterna, dall' impressione

dell' aria, per esempio, da quella ancora della luce, dai repentini cambiamenti di temperatura, cause tutte che avrebbero potuto perturbarla. Oltracciò era mestieri che la materia calcaria non concorresse con troppa affluenza, onde le molecule non si angustiassero reciprocamente, ed avessero campo di esercitare i movimenti necessarj per sovrapporsi simmetricamente le une sulle altre. Queste condizioni non si verificano meglio che nelle cieche cavità della wake, la quale non può cedere inoltre alle acque filtranti una soverchia quantità di carbonato calcario, essendone mediocremente provveduta. Il sig. Lupin nel Catalogo de' minerali da esso lui rinvenuti nel Tirolo parla di uno spato cubico (*würfelspath*), che è frequente in una terra argillacea di Salzberg presso Hall (V. *Alpina Part. IV. p.* 176); ma si sa che i mineralogisti tedeschi danno questo nome alla calce solfatina anidra cristallizzata in forma di cubi. Lo spato calcario cuboide, di cui noi ragioniamo, forma nella montagna del Molignon de' bei gruppi nelle geodi calcarie, o quarzose, ed è in cristalli o diafani, o opachi, ora limpidi, ed ora di un verde di smeraldo, quando sono mescolati di Terra verde. Ne ho rinvenuto nel Cipit di colore verde d' asparago, accompagnato da cristalli di quarzo e di analcime. Lo spato calcario cuboide di Fassa è citato pure da Estner.

Molto più comune è la varietà *metatastica*, volgarmente chiamata a *denti di porco*, di cui ho raccolto alcune druse a Moli-

non nel luogo detto i *prati del Sabel*, che altro non avevano di particolare, che di essere attorniate da uno strato di Terra verde, e di avere una tinta carnicina languida, dipendente, come suppongo, dalla sostanza della sarcolite, che vi si è intrusa in parti finissime e indistinguibili.

Sulla montagna di Pozza v' ha una wake di colore azzurro di lavanda con gruppi di spato calcario, formati di un aggregato di lunghe stanghe prismatiche, ed a cui credo che non sia male appropriato il nome di spato calcario scapiforme. Questi prismi sono strettamente stivati, e quantunque riesca difficile di distinguerne la figura per essere deformati dalla compressione, ho riconosciuto nulladimeno la forma esaedra. Essi rassomigliano, in quanto all' aspetto generale, al gruppo di prismi calcari disegnati da Patrin (*Tom. III. pag.* 154), se non che questi sono regolarissimi, più disgiunti fra loro, e come gli descrive l' autore, avevano la diafaneità del cristallo di monte, e i nostri all' incontro sono opachi, di colore grigio, e solamente lucidi nella frattura trasversale, che è affatto spatica. Essendo su questo argomento non posso astenermi dal fare parola di un marmo calcario (poichè così vuolsi nominarlo) bacillare o scapiforme, di cui posseggo un pezzo trovato nelle vicinanze di Monte Baldo nel Veronese. Esso è composto dall' unione di stanghe prismatiche nodose, leggermente tortuose, in alcune delle quali si possono comodamente annoverare sei fac-

cie, ma così strettamente incollate l'una contro l'altra, che non solamente è impossibile di separarle, ma nella frattura del masso non si scorge tampoco la linea de' loro contorni. Questa pietra ha precisamente la grana del marmo salino, o della calcaria primitiva di Carrara, ma senza possederne la pellucidità. Io non so se v'abbia altri esempi di cristalli, che presentino la tessitura della calcaria compatta.

§. 11. *Quarzo*.

Il quarzo si trova nella wake di Fassa in concrezioni globulose o massiccie, o internamente vuote. Esse sono frequenti nelle montagne della Giumella, delle Palle, di Molignon, e soprattutto a Campazzo, a Campo-di-Agnello, ed a Sottocresta, dove s'incontrano promiscuamente con le corniole, e con le calcedonie. Le cavità delle palle vuote sono ordinariamente tappezzate di cristalli di quarzo o limpidi, o di colore di ametista, e molte di esse potrebbero figurare ne' gabinetti accanto a quelle così decantate del monte Carmelo, che sono parimenti annicchiate in una wake. L'inviluppo di coteste geodi ora è di calcedonia mescolata di corniola, ed ora semplicemente di quarzo ialino, ossia della sostanza del cristallo di monte, ma di grana per lo più grossolana. Io posso assicurare di non avere mai incontrato nuclei di vero quarzo (quarzo comune);

nè ciò è punto strano, poichè simili concrezioni prodotte dall' unione delle tenuissime particelle silicee abrase o disciolte dalle acque filtranti, e lentamente depositate in que' vacui, dovevano necessariamente acquistare un' apparenza più cristallina del quarzo grossolano. Esse non posseggono nulladimeno, nè la limpidezza nè la trasparenza del cristallo di monte, ma sono sempre offuscate da una tinta latticinosa, ed hanno un non so che di grasso, che le avvicina più o meno alla calcedonia, e che si ravvisa sopra tutto quando se ne spera un frammento contro la luce. Il contrario è de' cristalli che tappezzano le pareti delle geodi, i quali sono limpidissimi, e brillantissimi, perchè provengono, dirò così, da una pasta più elaborata; dalla materia silicea, che dopo di essersi consolidata è stata ripresa dalle acque, e cristallizzò per la seconda volta. Questi cristalli possono giornalmente formarsi ne' vacui geodici.

Sulla montagna delle Palle havvi nella wake de' gruppi botitrici di piccoli cristalli quarzosi impiantati gli uni su gli altri, che sono ricercati da quelli del paese, che vanno in traccia di fossili curiosi per farne commercio, perchè fra molti cristalli bianchi, ve n' ha alcuni di tinta smeraldina, dipendente da una mescolanza di Terra verde.

Ma i più singolari pel colore e per la struttura sono i cristalli di quarzo di colore di carne del Molignon, che hanno la sembianza della sarcolite. Essi sono semi pellucidi, di un lustro vetrino con un riflesso alquanto

grasso, e di frattura granulare o scagliosa.
Ve n' ha di grossi quanto il dito mignolo,
e sono disposti in forma rosacea con le basi
al centro e le piramidi alla circonferenza,
così che rappresentano in grande la cristallizzazione
stellata dell' Eisen-kiesel, di cui
parleremo nel susseguente capitolo. Ordinariamente
non si riconosce che un indizio di
faccie, ed hanno la figura di una clava
troncata da un lato e dall' altro verso l' apice
da una sezione obbliqua, e questa troncatura
tien luogo di piramide. Scopoli che si
è preso la cura di descrivere e di disegnare
nella sua Cristallografia Ungarica una quantità
di queste mostruose e difettose cristallizzazioni
di quarzo, ne riporta parecchie in
forma di clava, e quella disegnata alla fig.
7 della tavola XII. si accosta meglio d' ogni
altra ai nostri esemplari.

Nel Molignon ho ritrovato parimenti di
cotesti gruppi rosacei di quarzo ialino affatto
scolorati e limpidi, se non che avevano
un' ombra latticinosa, che, come abbiamo
accennato, osservasi sempre nelle concrezioni
quarzose depositate di primo getto nelle
cavità della wake. Quelli di tinta carnicina
devono questo colore alla stilbite, o alla sarcolite
di cui sono impregnati. Non fa di mestieri
dire che la sostanza che colora i cristalli
ametistini, è la manganese; ma gioverà
bensì ricordare, che l' ossido di questo
metallo esiste altresì nelle roccie trappiche,
poiche Klaproth ne ha ricavato dal basalte
di Hafenberg, di cui ha fatto una diligente
analisi.

Abbiamo già detto in altro luogo, che nella Valle di Giumella, dalla parte per cui si ascende a Campazzo, havvi del quarzo opaco ed amorfo di un colore vivo di carne, che facilmente si scambierebbe all'apparenza esterna con una zeolite compatta. Non v' è equivoco che la materia che lo colora non sia la stilbite, poichè ne ho trovato più pezzi dove essa vi era impegnata in particelle visibili, e formava sulla superfizie un' incrostazione della grossezza di alcune linee.

Benchè le palle massiccie di semplice quarzo ialino sieno comuni nella wake di Fassa, osservo che così non è in quella degli altri paesi. Esse sono pochissime frequenti nel Vicentino, nel Veronese, negli Euganei, e Faujas non cita che un solo esempio nella sua Mineralogia de' Vulcani di un nucleo di quarzo bianco, e latticinoso semitrasparente, inviluppato in una breccia vulcanica, come egli la chiama, di Polignac nel Velese. Sembra che questi prodotti non sieno niente più comuni a Oberstein, se ne giudichiamo dalla bella Memoria sull'amigdaloide di quella località, pubblicata da questo mineralogista negli Annali del Museo.

§. 12. *Eisenkiesel, o quarzo ferruginoso.*

Quattordici anni fa era pochissimo noto questo fossile, poichè Emmerling nella sua Mineralogia pubblicata nel 1797 si dispensa

di parlarne dettagliatamente per non conoscerlo, e riporta la descrizione data da Gerhard nel suo *Piano di un nuovo sistema minerale* stampato nell' anno stesso a Berlino. Estner due anni prima aveva fatto per altro un rapido cenno dell' eisenkiesel, riferendo di essere stato verbalmente istrutto, che Werner chiama con questo nome il pechstein cristallizzato; notizia, per quanto credo, che manca di fondamento. Brochant che scriveva nell' anno IX. ricopia la descrizione di Gerhard, protestando di non potere decidere sulla natura di questo minerale, per non averlo mai veduto.

Dopo quest' epoca l' eisenkiesel è stato meglio conosciuto, poichè se ne trovarono massi di notabile volume, o a meglio dire, perchè furono con più precisione fissati i suoi caratteri per poterlo distinguere dalle altre pietre con cui era confuso, giacchè esso non è punto raro. Questo fossile è stato per lungo tempo scambiato col diaspro, con cui ha per verità qualche rassomiglianza, se vogliamo attenerci ad uno sguardo superficiale, ma ne differisce poi per via di caratteri abbastanza lampanti. Tali sono l' aridità, che si manifesta non solo al tatto, ma direi quasi alla vista, la tessitura granulare, il suo lustro, che sembra in certa guisa provenire da una leggiera vernice vetrina a punti scintillanti, e la facoltà di cristallizzare. Oltre di ciò l' eisenkiesel è essenzialmente diverso dal diaspro nella sua composizione, poichè non è altro che una selce

impregnata di ossido di ferro rosso o giallo, e più di rado bruno; mentre il diaspro risulta da un' intima mescolanza di allumina, e di terra silicea, a cui per l'ordinario si associa una maggiore o minore quantità dell'ossido di questo metallo, che pur non è necessario.

La composizione dell' eisenkiesel è stata messa in piena luce dalle esperienze di Bucholz, che ne ha analizzato di giallo, di rosso, e di giallo bruno. Egli non ritrovò in tutte queste varietà se non che ossido di ferro, e selce, che è la parte predominante, e solamente da quello di colore rosso ha ricavato una piccola quantità di allumina equivalente ad un quarto di grano, quantità appena apprezzabile. (*V. Giorn. di Moll*, 1808. *Part. I. pag.* 310). Ne segue adunque che Dolomieu indotto da quel colpo d' occhio penetrante e sagace, che negli uomini della sua tempera può supplire molte le volte alla chimica, Dolomieu, dico, ha egregiamente indovinato, allorchè stabilì che quella varietà di eisenkiesel, chiamata sinopio dai tedeschi, è un quarzo ferruginoso, nel che è stato seguito da Hauy che gli ha dato il nome di *quarzo ematoide*, unendolo ai così detti giacinti di Compostella, che non sono essi medesimi che un eisenkiesel regolarmente cristallizzato.

L' eisenkiesel dimostra, che l' ossido di ferro combinandosi con la terra selciosa, non è atto a mascherarne i caratteri, poichè essa si manifesta attraverso questa unione con la

fisonomia sua propria; se posso valermi di questo termine. Ciò è ancora più decisamente comprovato dalle analisi istituite da Wiegleb, e da Klaproth su alcune semi-opale. Quest' ultimo chimico ricavò 47 grani per 100 di ossido di ferro da una semi-opala di Telkebanya di colore bruno rossiccio, la quale a fronte di così esuberante quantità di materia ferruginosa non mancava di un certo lustro, ed aveva la frattura concoide della calcedonia. Ma essa dall' altro canto non conteneva un atomo di allumina, che è la sostanza, come diremo in appresso, che più d' ogni altra ha una potente efficacia ad adombrare i caratteri della selce, e ad obbliterarli eziandio intieramente, come ne abbiamo un esempio nello schistó argilloso, nel diaspro, nell' argilla schistosa (*thonstein*), quantunque sieno essi, rispetto alla loro composizione, molto più silicei, che argillosi.

L' ossido di ferro non toglie tampoco alla selce la facoltà di cristallizzare, il che mi sembra troppo naturale, dappoichè esso medesimo è inclinato alla cristallizzazione, come lo fanno conoscere le ematiti, il ferro speculare, ec. Così vediamo l' eisenkiesel in cristalli di sorprendente regolarità, quali sono i *giacinti di Compostella*, formati di un quarzo talmente carico di ocra, che bene spesso sono intieramente opachi, e ciò nullaostante se configurano in prismi della più squisita perfezione. Non basta: questi cristalli medesimi hanno costantemente una

forma così simmetrica, che molto di rado presentano le deformazioni tanto frequenti in quelli di quarzo limpido. Se si cerca di ciò una spiegazione, io direi, che essendo le molecule silicee sollecitate da una forza di attrazione molto energica, allora che sono sole, o quasi senza mescolanze straniere, si uniscono rapidamente, e in troppo maggior quantità di quello che sia necessario per una cristallizzazione regolare, quindi risultano ne' poliedri tutte quelle mostruosità, che hanno fornito occasione a Scopoli di scrivere quasi un intiero volume. Ma allorchè l'energia di questa forza sia rintuzzata dalla unione che abbia contratto la selce con un'altra sostanza, che non la distrugga affatto, ma che la mantenga ne' giusti limiti, le molecule si combineranno allora più tranquillamente, e per conseguenza con maggiore regolarità. Io non so se altri abbia osservato, che i giacinti di Compostella non hanno sulle faccie del prisma quelle strie trasversali, che compariscono costantemente ne' cristalli di quarzo limpido. Io riconosco qui ancora un effetto della cristallizzazione gradatamente succeduta; imperocchè rappresentando quelle strie gli orli delle lamine decrescenti, che hanno trasformato il romboide primitivo in un prisma esagono, queste interruzioni saranno meno sensibili, e si perderanno eziandio del tutto, allorchè il decrescimento si sarà effettuato con la debita lentezza, e regolarità. Esse mancano parimenti ne' cristalli di quarzo semidiafano colorato in carnicino dalla stilbite

o dalla sarcolite, di cui abbiamo parlato nel precedente articolo, e sono al contrario molto apparenti in quello limpido, che trovasi com'esso in concrezioni rosacee nella wake di Fassa.

La cristallizzazione dell' eisenkiesel è quella stessa del quarzo, con la differenza che esso ammette più sovente la forma del prisma esagono terminato da una piramide di tre sole faccie. Gerhard lo descrive in prismi di questa figura, che ho ravvisata in molti esemplari di eisenkiesel esistenti nel Gabinetto del Consiglio delle miniere. Uno ve n' ha fra gli altri di color giallo d' ocra proveniente da Johangeorgenstadt in Sassonia, parte in massa, e parte cristallizzato, in cui la maggior parte de' prismi esagoni portano una piramide triedra a piani pentagoni, e le faccie del prisma si scorgono anche qui affatto liscie senza verun indizio di strie. La cristallizzazione di cui parliamo non è punto straniera al quarzo limpido. Born, Scopoli, De l'Isle ne recano parecchi esempi.

Nella Valle di Fassa trovasi l'eisenkiesel sulla montagna della Giumella, ed in quella di Campai in massi incastonati nella vake. Il suo colore è giallo bruno, e in qualche parte rossiccio, esternamente è lucente di un lustro che inclina al vetrino, di frattura granulare, opaco, o solamente pellucido sugli spigoli più sottili. Esso è inoltre seminato di piccole stelle composte di cristalli confusi aciculari, che da un centro comune

si spandono verso la circonferenza. A Campai ho rinvenuto dell' eisenkiesel parimenti giallo, e cristallizzato in parte alla maniera medesima, ma la porzione compatta invece di essere opaca, aveva la pellucidità e la frattura liscia di alcune focaje, o del petroselce concoide. Con mia soddisfazione ho ritrovato che Lupin descrive un minerale consimile sotto il nome di focaja giallognola, o di un giallo isabella carico, che fa passaggio parte alla calcedonia, parte al petroselce, o di cui alcuni pezzi si approssimano all' eisenkiesel. Esso fu raccolto a Siblingen nella Svevia dov' era unito alla calcaria (V. *Alpina vol. IV. pag.* 145). Quello di Campai ha inoltre de' cristalli limpidissimi di quarzo ialino, il quale non è altro che la sostanza medesima dell' eisenkiesel priva di ossido di ferro, ed è variegato di strisce di quarzo grigio, che si perdono con insensibili sfumature nella parte colorata, con cui si identificano. Il passaggio del quarzo ordinario all' eisenkiesel, si scorgeva poi in grande in altri pezzi di colore tra il grigio sporco, e il giallognolo, che si accostavano al quarzo avventurinato tanto nella pellucidità, come nella tessitura granulare, ed avevano a lato del quarzo cariato, le cui cellule erano riempiute di ossido pulverolento di ferro.

L' eisenkiesel si presenta inoltre sotto tale apparenza che è difficile di riconoscerlo. In questo caso è affatto privo di lustro, assolutamente opaco, di struttura terrea, e simillissimo a un diaspro ignobile. Ne ho ritrovato

di tal fatta sul monte Campai in pezzi di colore giallo bruno, e questa trasformazione è dovuta, per quanto mi sembra, ad una spezie di decomposizione a cui va soggetto il quarzo puro medesimo, come si scorge nel quarzo nectico, e in tante altre pietre silicee. Se dei visibili passaggi non servono di norma al mineralogista in tal circostanza, malamente si saprebbe distinguere dal diaspro l'eisenkiesel così alterato.

Il sinopio degli antichi mineralogisti, e che io ho rinvenuto in Val Trompia nel dipartimento del Mella fra Bovegno e Collio in massi voluminosi di colore rubicondo, in compagnia di un porfido decomposto, il sinopio, dico, è desso medesimo un eisenkiesel, come ho superiormente accennato, benchè Cronstedt, Wallerius, Sage, Kirwan, e ultimamente Brochant lo abbiano unito ai diaspri. Scopoli lo mette all' incontro fra le miniere di ferro, facendone una spezie particolare, e dello stesso sentimento fu Born allorchè pubblicò il *Lythophylacium* chiamandolo *ferrum jaspideum*, ma nel Catalogo de' fossili di Mad. Raab lo classificò fra i diaspri a frattura secca. De l'Isle avvertì nella sua Cristallografia, che deve essere piuttosto considerato come una roccia ferruginosa, che come un diaspro propriamente detto. Estner risguardandolo un petroselce si discostò men degli altri del vero.

Noterò per altro, così di passaggio, che sotto il nome di sinopio è probabile, che non abbiano tutti indicato la stessa sostanza. Se

così non fosse; perchè W[illegible]; che ha copiato da Cronstedt la su[illegible] fra[illegible]ione, doveva soggiungere poi che il [illegible]io non scintilla sotto l'acciarino, il ch[illegible] replicato da Monnet in una nota al Viag[illegible] mineralogico di Born, dove lo qualifica un' argilla indurita, e ferruginosa mescolata con quarzo? (*Lett. XVIII, pagina* 269) (*) Perchè Arduini ne' commenti alla mineralogia di Scopoli dice, che ve n'ha di tenero, imbrattante, e simile al bolo? Perchè assicura Kirwan, che si fonde in una scoria nera, mentre è affatto refrattario?

§. 13. *Calcedonia — Corniola*.

Le montagne di Campazzo, Campo-di-Agnello, e Valle dell'Omo abbondano più che qualunque altra di corniole, e di calcedonie, e potrebbero fornire de' pezzi scelti per essere messi in opera in lavori di ornamento. Io non mi tratterrò a descrivere le varietà, che derivano dalla moltiplicità de' colori, dalla distribuzione delle striscie, e delle zo-

(*) Alla pag. 68 della traduzione francese del Viaggio mineralogico di Born si fa menzione del sinopio di Saska nel Bannato, ma Monnet in questa circostanza, come in tante altre ha malamente inteso il suo testo. Born parla colà di un minerale di rame di apparenza diasprina, e di colore rosso: *seguendo l'esempio di Cronstedt*, dice l'autore, *che ha chiamato diaspro marziale il sinopio di Ungheria, io chiamerò questo nostro diaspro cupreo*.

ne, e dall[illegible]rre figure di queste pietre. Havvi dell[illegible]onie lattee, bianco-azzurrognole, di [illegible] a nastri, a onde, mammellonate, tube[illegible]iate, stalattitiche, ed in geodi tappezzate di cristalli ametistini e di quarzo.

La terra silicea che nel periodo primitivo diè origine al quarzo limpido e trasparente, formò ne' tempi posteriori la calcedonia, e la focaja, che devono il loro stato amorfo, e la tinta nebulosa, che offusca la loro trasparenza ad una cristallizzazione incompleta, che vuolsi più propriamente chiamare una concrezione. Questi fossili hanno quell' apparenza gelatinosa, che si ravvisa nella selce, quando è precipitata di fresco da' suoi dissolventi, perlocchè molti naturalisti hanno stranamente opinato che la parte mucilaginosa degli animali marini abbia contribuito alla loro formazione. Se la focaja e la calcedonia mancano quindi di perfetta trasparenza, se ne deve attribuire la causa alla particolare disposizione delle loro particelle, piuttosto che ad un miscuglio di eterogenee sostanze. Bindheim che ha presentato sette analisi sulla calcedonia c' insegna, che alcune non contengono che tre grani poco più per 100 fra allumina, calce, ed ossido di ferro, alcune due soli grani a un di presso di allumina, e un quarto di grano di ossido di questo metallo, ed altre quattro soli grani di allumina senza calce, e senza ferro (*). Vauquelin non ha rica-

(*) Queste analisi sono riportate da Titius nell'Opera, *Classification der mineralogisch einfa-*

vato dalla focaja che un solo grano per 100 di allumina senza altri ingredienti, e Klaproth un grano egualmente fra allumina, calce, e ossido di ferro. La piccola quantità di queste materie straniere deve certamente influire pochissimo sui caratteri della calcedonia e della focaja, e ciò è tanto più chiaramente dimostrato, quanto che il cristallo di monte ne contiene talvolta in maggior copia, senza perdere la sua lucidezza e la sua trasparenza, come lo danno a divedere le analisi di Gerhardt e di Bergmann. Il primo ha ritrovato nel cristallo di monte sei grani fra calce e allumina, l' altro sette: l' ametista ha dato a Gerhardt medesimo otto grani di queste due terre prese complessivamente, e per finirla diremo, che la corniola, la quale è una calcedonia colorata in rosso, non ha somministrato a Laugier che pura selce.

La calcedonia e la focaja possono dunque essere considerate a buon dritto una concrezione meramente silicea. Nè dobbiamo guari sorprenderci se queste sostanze esclusivamente esistono in roccie secondarie, e di transizione, e non mai, o quasi mai, in terreni primitivi, poichè all' epoca della formazione di questi, allora quando era nel maggior suo vigore la forza di cristallizzazione, la terra silicea prese invece la forma

chen fossilien nach ihren bestandtheilen, Leipzig, 1805, dove l' autore mette insieme tutte le analisi, che erano a sua notizia, pubblicate dai varj chimici fino a quell' anno.

di quarzo. Saussure ritrovò bensì dei rognoni di calcedonia nel granito presso Vienna in Delfinato, ma egli medesimo risguardò questo fatto così unico e così raro (sono le sue frasi medesime), che si credette in dovere di darne un circostanziato ragguaglio (§ 1634). Così cotesta anomalia anzi che contraddire alla proposizione su annunziata, atteso la sua peregrinità concorre a vieppiù confermarla.

Che le pietre di cui parliamo debbano ad una confusa disposizione delle loro particelle i caratteri che le distinguono, lo prova ancora la circostanza, che assai di rado si rinvengono veri cristalli di focaja, e di calcedonia. Il sig. Gautieri ha lungamente parlato di quelli della calcedonia azzurrina di Treztya in Transilvania, ai quali attribuisce la forma cubica; ma Bekkerkin e Kramp hanno preteso che sieno cristalli pseudomorfici, modellati sul tipo di quelli di cabasia. Io ho veduto la bella serie di queste calcedonie nel gabinetto del sig. Gautieri, che si è compiaciuto inoltre di farmi parte di qualche esemplare; ed ho osservato che questi cristalli mostrano internamente la medesima pasta e il colore medesimo, che apparisce all' esterno; essi sono, vale a dire, azzurrini, e di una pellucidità nebulosa, al contrario di quelli esagoni di Clermont in Alvernia, che presentano al di fuori i caratteri della calcedonia, ma che rotti sono limpidi e vetrosi come il quarzo ialino. Si potrebbe sospettare per altro che la forma de' cristal-

li di Treztya non fosse rigorosamente il cubo, ma il romboide primitivo del quarzo, e tale è appunto la sentenza di Hauy, a cui non era ignota questa cristallizzazione, benchè non creda dimostrato abbastanza che non sia pseudomorfica (*Tableau comparatif, ec. pag.* 153).

Comunque ella siasi, supposto ancora che cotesti cubi, o romboidi, sieno genuini, sarà sempre vero, che la calcedonia cristallizza molto di rado, conservando nel tempo stesso i suoi proprj caratteri. Io specifico quest'ultima condizione, poichè in caso contrario essa è suscettibile bensì di cristallizzare, ma acquista allora un aspetto affatto differente, ed assume le sembianze di vero quarzo. I cristalli quarzosi delle geodi di focaja e di calcedonia, niente altro sono, che l'identica materia di queste sostanze, ma le cui particelle manipolate di nuovo dall'acqua si sono unite con una disposizione diversa; verità che non è sfuggita alla perspicacia di Hauy.

E' notabile che nelle cellule della wake sieno sommamente rari i nuclei di focaja, quando questa pietra è tanto comune in roccie secondarie di altra natura, come sarebbe nella marna indurita, e nella calcaria. La ragione di ciò si presenta, a mio credere, naturalmente. Le particelle silicee disseminate nella wake, e rapite dalle acque filtranti, atteso la lentezza con cui furono depositate negli spazj vuoti, dovevano unirsi in una massa più cristallina, e formare invece della

calcedonia, la quale in sostanza è una focaja di pasta più fina.

Benchè io ricorra con molta confidenza all'infiltrazione v' ha nondimeno dei mineralogisti, che dubitano se i nuclei di calcedonia sieno stati realmente originati con tal meccanismo. Come poteva mai addivenire, dicono essi, che quelle pietre cellulari, che tanto hanno quasi di vuoto, quanto di massiccio, abbiano somministrato la sufficiente quantità di materia per ostruire le numerose cavità, di cui sono corredate? Il sig. Patrin promuôve questa obbiezione; ma egli doveva riflettere, che la wake non è da per tutto così cribrata, quanto egli la suppone, e che gli strati superiori, o contigui maggiormente compatti, possono contenere tanto di materia calcedoniosa, che trasfusa in quelle cellule col ministero dell'acqua le riempia del tutto. Questo mineralogista non sa comprendere inoltre, come la dissoluzione quarzosa insinuatasi nelle cavità, non abbia pure inzuppato l'intiera massa della roccia, e come le pareti, che sono a contatto col nucleo, non abbiano cambiato di natura. Questa riflessione può aver luogo non solamente parlando de' nuclei di calcedonia, ma di quelli di zeolite, di spato calcario, di Terra verde, e di tutti gli altri delle amigdaloidi: ma non è difficile da concepirsi, come l'acqua avendo un movimento progressivo attraverso le roccie, che essa compenetra, deve strascinare seco le particole di cui si è caricata, ed abbandonarle soltanto in que' luo-

gli dove è stazionaria. Ciò può benissimo succedere nel massiccio eziandio della roccia, quando per alcune particolari circostanze sia impedito a questo fluido un ulteriore passaggio, e rimanga colà in uno stato di stagnazione. Allora la densità della massa sarà in quel sito aumentata, ma le particelle che hanno ostrutto le minime porosità non essendo sensibili all'occhio, spetterebbe alla chimica a dimostrarne la presenza. Chi può asserire, che analizzando la pasta delle amigdaloidi contenenti globuli calcari, o silicei, non si trovasse in diversi punti più o meno provveduta di selce, o di carbonato di calce? Collini ha osservato, che il trappo di Oberstein, ripieno di rognoni di calcedonia, è riccamente fornito di sostanza calcedoniosa sparsa per la sua massa (*Journ. d'un voyage*, *ec. cap. XI.*).

Che la formazione de' nuclei non possa essere contemporanea a quella della loro matrice, lo dimostra la maniera con cui vi sono incastrati. Essi non hanno verun attacco, veruna adesione con la parete, che gli circonda, ma ne sono anzi separati da una sottile incrostazione di terra argillosa, che fa le veci di salbanda. Non possiamo tampoco credere, che essi abbiano avuto un' origine anteriore, e che sieno stati avviluppati dalla pasta pietrosa, mentre era ancor molle, quando vediamo che molte le volte non fanno, che intonacare semplicemente la parete interna della cellula, in guisa tale che se si potesse estrarli intieri rappresenterebbero un

tenue e fragilissimo guscio. Oltre di questo le cavità geodiche, che si ravvisano nel centro di cotali masse sferoidali, le concrezioni stalattitiche, i cristalli capillari, che le tappezzano, sono altrettante circostanze, che provano, se non erro, essere questi nuclei riempimenti di spazj vuoti.

Noi abbiamo in roccie di altra natura frequentissimi esempi di cristallizzazioni parasitiche di simil fatta nidulanti ne' vacui, e la cui sostanza non è discernibile nel massiccio della pietra. In Val Sabbia nel dipartimento del Mella minando, pochi anni sono, una rupe di calcaria nera per la costruzione della fortezza di Anfo, si incontrarono nell'interno de' massi delle cavità ingemmate di bellissimi cristalli di celestina, ossia di solfato di stronziana azzurrino, e di selenite, con incrostazioni di solfo citrino, che accompagnano pure la celestina di Sicilia. In molte di queste cavità si trovò dell'acqua; fenomeno, come è noto, che non è raro nelle calcedonie del monte Berico presso Vicenza, e che sembra confermare, che esse sieno concrezioni occasionate dall'infiltrazione di questo fluido, giacchè si scorge che vi è rimasto talvolta racchiuso. Il sig. Gautieri è tuttavia di avviso contrario. Opina egli che l'acqua siasi insinuata per le porosità posteriormente alla formazione di coteste calcedonie, e reputa probabile, che tale esser possa parimenti l'origine delle gocciole, che si osservano nell'interno de' cristalli di monte. Questo dotto si studiò di convalidare la

sua opinione con esperienze dirette; ed assicura che avendo lasciato per alcune settimane nell' acqua delle calcedonie di Vicenza internamente vuote, trovò che ne avevano succiato una quantità piccola bensì, ma visibile, e che lo stesso succedette con alcuni cristalli di monte cavernosi provenienti da Schemnitz (*Untersuch. uber die chalced. pag.* 158). Supponendo che egli siasi preventivamente assicurato, che le pietre assoggettate al cimento non avessero accidentali fenditure, ne seguirebbe dalle sue esperienze, che si potrebbe restituire agli enidri l' acqua perduta; ma benchè ciò sia stato tentato da più d' uno non si è mai potuto venirne a capo, onde è che Patrin suggerì di metterli nella macchina di Papino, per vedere se si potesse conseguire l' intento.

Se mi si chiedesse se la materia silicea, che ha formato i nuclei, e le concrezioni di calcedonia fosse chimicamente disciolta nell' acqua, oppure meccanicamente stemperata in questo fluido, io non saprei risolvere la quistione. Ho già accennato altrove essere probabile, che le cristallizzazioni possano effettuarsi senza una preventiva dissoluzione, purchè le molecule si trovino in uno stato di gran sottigliezza. Se questa opinione non garbasse a taluno, si sa dall' altro canto che l' acqua esercita un' azione dissolvente sulla terra silicea, poichè mille parti di essa, secondo Kirwan, possono prendere una parte di selce, nello stato in cui trovasi quando è precipitata dalle sue dissoluzioni. Così v' ha

molte sorgenti di acqua in cui sembra, che questa terra sia effettivamente disciolta. Bergmano suppone che ciò possa effettuarsi coll' intermedio dell' acido carbonico, e La Metherie non ne dubita punto. Egli crede che il quarzo sia selce combinata col predetto acido.

Benchè avessi deliberato di ommettere intieramente la sterile e nojosa descrizione degli accidenti, che si ravvisano nelle concrezioni di calcedonia, non posso dispensarmi dal fare particolarmente parola di un pezzo, che ho ritrovato sulla montagna di Bufaure. Esso raffigura alla superficie un aggregato di tubercoli cilindracei in forma di cavolo fiore, e zagrinati di punte, in mezzo ai quali v' ha alcuni piccioli e limpidi cristalli di analcime trapezoidale. Questa massa all' aspetto esterno sembra quarzo opaco, ma quando si spezzi presenta una pasta simile a quella della semiopala. Sulla superfizie della frattura si scorge una quantità di minuti punti bianchi di sostanza quasi farinosa, aventi nel centro un piccolo foro, o una macchietta rubiconda. Essi provengono dalla sezione trasversale dei tubercoli cilindracei, alcuni de' quali sono fistulosi, ed altri hanno nell' asse un filetto rosso, di cui non saprei indicare la natura. Saussure parla di una varietà di petroselce, che era notabile per certi tubercoli rotondati, alcuni de' quali erano bianchi nel centro (§. 71); ma questo fossile è assai diverso dal nostro, che se non può essere rigorosamente considerato una calcedonia, vi si accosta almeno moltissimo.

Dispensandomi di fare una lunga enumerazione delle diversità di colori della calcedonia di Fassa, mi limiterò a citare la nera, o di un grigio carico di fumo, e la rubiconda, che si conosce sotto il nome di corniola. La prima, che ho ritrovato sulla montagna delle Palle, è affatto opaca, o solamente pellucida negli spigoli più sottili, spruzzata di punti di corniola, ed accompagnata da cristalli di ametista. Ciò potrebbe fare supporre che la sostanza colorante fosse l'ossido di manganese, che accumulato in soverchia quantità le togliesse la trasparenza. Si sa che l'ossido di questo metallo è sovente unito alle calcedonie, in cui forma dei disegni dendritici rappresentanti muschi, cespugli, arboscelli, come è in quelle di Oberstein e di Moka. I naturalisti hanno lungo tempo esitato a qualificare queste macchie, che alcuni hanno stimato essere scheletri di vere piante, finchè fu provato da Gerahrdt che dipendono dalla manganese. La nostra calcedonia sembra essere riferibile al *chalcedonius fuscus* di Gmelin, che a Chemnitz in Sassonia trovasi a nidi nel porfido (*Syst. Nat. vol. III. pag.* 260); pietra che dà sovente ricetto alla corniola medesima, come ho veduto in un porfido argilloso di Val Trompia nel dipartimento del Mella. La corniola in questo caso è stata prodotta dalla roccia porfirica, che si è spropriata di una porzione di selce, la quale fu depositata negli screpoli, e nella superfizie de' massi.

Niuno aderirà certamente all' opinione di Karsten, cui piace di riguardare la cor-

niola una mescolanza di calcedonia, e di particelle di diaspro (*Mus. Lesk. volume II. pag.* 122). La sua pellucidità, l'omogeneità della pasta, la frattura liscia, concoide, e vetrina, i passaggi intermedj, e l'analisi di Bindheim dimostrano che essa altro non è, se non una calcedonia colorata da una esigua quantità di ossido di ferro, come la sardonica lo è da un ossido gialliccio, e la plasma da un ossido verde. Queste due ultime pietre non sono reperibili, per quanto è a mia contezza, in Valle di Fassa, ma la corniola è comunissima nella wake di quel paese. Sulla montagna degli Strenti in vicinanza di Vigo essa trovasi pure in una roccia d'altra natura, che è un'unione di quarzo grigio e di orniblenda nera, ma così strettamente mescolati insieme, che si possono distinguere appena l'uno dall'altro. I due ingredienti si riconoscono alquanto meglio nella frattura della superfizie de' massi, dove il loro legame è rotto in parte da un principio di decomposizione. Questa roccia inumidita coll'alito tramanda un forte odore argilloso, non fa effervescenza cogli acidi, scintilla sotto l'acciarino, si converte al cannello in una scoria nera, ed esplorata con lente si vede seminata in qualche sito di minutissimi punti piritosi. Essa sta subordinata alla calcaria stratificata, ed è senza dubbio un grunstein di transizione, attraversato da vene e da straterelli di bellissima corniola di un vivo colore di carne. Questa giacitura della corniola non è senza esempio. Esmark ne ha ritrovato a nuclei, ed

in compagnia della calcedonia, nel grunstein di Zalathna in Transilvania (V. *Assmann, Reise in Reisengeb*).

§. 14. *Eliotropio—Petroselce agatoide.*

L'eliotropio non è che calcedonia carica di ossido verde di ferro, e differisce dal plasma per un grado minore di pellucidità. Ebel ed Estner fanno menzione di quello di Fassa, che si trova di fatti nelle montagne di Valle, e della Giumella in mezzo alla wake, non in nuclei, ma a vene ed a piccioli strati. Il suo colore è verde di porro, che passa al verde di rame, ed al verde giallognolo, ora senza mescolanza di altre tinte, ed ora spruzzato di macchie e di punteggiature di un rosso di sangue.

Prima che Weltheim e Werner avessero fatto dell'eliotropio una sottospezie particolare, esso era considerato da tutti i mineralogisti una varietà di diaspro, che si chiamava col nome comune di diaspro sanguigno. Tuttavia fino dal secolo XVI i lapidarj più sperimentati lo distinguevano dai diaspri per la sua pellucidità, come abbiamo da Anselmo di Boot. E per verità se si metta fra l'occhio e la fiamma di una candela un sottile frammento di eliotropio, trasparirà chiaramente la pasta semipellucida e lattea della calcedonia, ma tutta seminata di fiocchi e di nuvole verdi, così conglomerate, che danno alla pietra un colore porraceo uniforme, quando sia vista per riflessione.

Io attribuisco all' ossido verde di ferro il colore dell' eliotropio, ma Karsten ed Estner lo credono derivato piuttosto dalla Terra-verde. Nè io mi ostinerò a contraddirli; dirò solo che mi sembra, che questa terra di un' assoluta opacità dovrebbe intieramente togliere la pellucidità all' eliotropio, se vi fosse realmente mescolata, mentre ciò non succede sempre con le dissoluzioni ferruginose, come si potrebbe provare con tanti esempj, che è inutile di citarli. Schumacher assicura di avere veduto la Terra-verde far passaggio al diaspro verde d' Islanda, ma egli intende di parlare di diaspro genuino.

Quanto alle macchiette rosse alcuni autori, fra i quali Estner, si avvisano che sieno frammenti di diaspro, ma assolutamente s' ingannano: se si vorrà adocchiarle con la lente si vedrà, che non sono altrimenti particelle solide, ma macchie fiocconose, e la sostanza medesima dell' eliotropio diversamente colorata; in somma punti di corniola.

La calcedonia, oltre all' ossido verde di ferro, ammette ancora l' ossido giallo, rosso carico, bruno ec., ed hanno allora origine delle pietre, il cui fondo è quello medesimo dell' eliotropio, ma siccome si scostano da questo per la diversità della tinta, si distinguono quindi con altro nome. Di questo numero sono i petroselci agatoidi: la Valle di Fassa ne conta un gran numero di varietà, dipendenti dalla distribuzione, e dalle gradazioni de' colori, onde compariscono venati, fioriti, a zone, a striscie, e con mille ca-

pricciosi disegni. Molti ancora hanno una sola tinta.

I caratteri che distinguono questi petroselci dal diaspro, con cui possono agevolmente essere scambiati, sono la frattura liscia, cioè, non terrosa, e bene spesso concoide. Oltre a ciò vanno sempre dotati di un certo grado di pellucidità, che non solamente si manifesta negli spigoli più sottili, ma nella superfizie ancora, atteso che la luce vi penetra alquanto addentro, particolarmente quando sieno levigati. Questi caratteri sono così distintivi che Wallerius dopo di avere da principio classificato i petroselci fra i diaspri, si affrettò in seguito di separarli, e di farne un genere a parte, a motivo della finezza della loro pasta, e della pellucidità.

Questo fossile si riferisce al petroselce secondario, o al *néopetre* di Saussure, che al cannello è infusibile, o almeno assai refrattario, nel che diversifica dal petroselce primitivo o *paléopetre*, considerato ora meritamente un feltspato compatto. Esso appartiene parimenti all' *hornstein concoide* di Werner, ma siccome il carattere indicato da questo epiteto non è costante, giacchè siffatti petroselci hanno sovente una frattura ineguale e scagliosa, tornerà meglio dar loro con Hauy il nome di agatoidi. Questo nome richiama all' idea la analogia che hanno col quarzo agata piromaco; analogia tanto lampante, che è stata ravvisata da molti mineralogisti del tempo passato, che non erano

molto speculativi, e poco si curavano di fare distinzioni sottili. Henckel avea già notato la rassomiglianza che ha l' hornstein con la focaja, e col quarzo. Monnet avvertì che vi si scorgono distinti passaggi al quarzo puro, o alla selce (*Syst. de mineral. pag.* 201), i quali sono stati a lungo descritti dai mineralogisti de' tempi posteriori, da Estner, e segnatamente da Karsten (*Mus. Lesk. pag.* 110): ma per scemarsi la briga di cercare particolari esempj di simili passaggi si potranno riscontrare tutti nelle agate. Queste pietre si definiscono comunemente un impasto di calcedonia, e di pezzi di diaspro, ma le parti colorate che si reputano diasprine, non sono propriamente che petroselce agatoide. Di fatti usando un po' di attenzione potremo convincersi, che siffatte agate non appartengono in verun conto agli aggregati. Esse sono composte di una sola pasta, che ora è pellucida, e conserva tutti i caratteri della calcedonia, ora è resa quasi opaca dall' accumulamento dell' ossido di ferro, che la tinge in giallo, in rosso, in bruno, in verde, ec. ed ora è puro quarzo ialino, spezialmente intorno al lembo delle cavità geodiche. Apparentemente sembra che queste sieno tre sostanze diverse, ma non sono in realtà che modificazioni di una sola, e con qualche esame si vedrà che passano insensibilmente l'una nell' altra, e si fondono, per così dire, insieme.

Il petroselce agatoide esiste in Valle di Fassa in tutti i luoghi dove v' ha l' eliotro-

pio. Nella montagna della Giumella ne ho rinvenuto un pezzo, in cui il colore giallo era in qualche sito rimpiazzato da un bel verde di porro, così che una porzione era eliotropio, e l'altra petroselce. In quella di Campai ne ho veduto di giallo bruno, che faceva passaggio all' eisenkiesel, come in altro luogo ho avvertito. Io credo che in sostanza niuna reale differenza vi sia fra il petroselce di cui si tratta, e l'eisenkiesel, se non fosse che la base del primo è la calcedonia, e quella dell' altro il quarzo: ciò si può arguire dal carattere della frattura, che nel petroselce è liscia e molte le volte concoide, come quella appunto della calcedonia, e nell' eisenkiesel scabra e granulare, quale è la frattura del quarzo. Così l' eisenkiesel è sovente attraversato da quarzo ialino, il nostro petroselce da vene e da filetti capillari calcedoniosi.

Questo fossile si trova nella wake in parecchi altri paesi, come nella Dauria, e ad Oberstein, secondo la testimonianza di Patrin, giacchè sembra che sieno riferibili ad esso molti di que' diaspri secondarj, così nominati da questo autore. Nelle montagne calcarie di Serle nel dipartimento del Mella ve n'ha grandi pezzi erratici, che conservano i loro angoli, ma di cui non ho saputo discoprire il luogo nativo. A Urago presso Brescia è racchiuso in filoni nella calcaria marnosa, ed è impastato di una quantità di conchiglie bivalvi ridotte allo stato di calcedonia, di cui ho già fatto cenno in altra

Opera. Il così detto diaspro del Mar Nero di cui Spallanzani recò voluminosi massi in Italia, e che furono depositati nel museo dell' Università di Pavia, è desso medesimo petroselce agatoide.

Quale è, si dimanderà, la differenza che passa fra il diaspro, e questo petroselce, che pure lo rassomiglia cotanto? La indicherò adesso succintamente.

§. 15 *Diaspro*.

Il fondo del diaspro è quello stesso dell' eisenkiesel, della calcedonia, e del petroselce agatoide, vale a dire la terra selciosa, ma esso ammette inoltre una dose significante di allumina, come parte essenziale, e necessaria. L' intervento di questa sostanza produce notabili alterazioni: addiviene allora che è perduta la trasparenza, scemata di molto, e per lo più intieramente svanita la lucentezza, alla frattura liscia e vetrosa è sostituita la terrea, e molto minore è il grado di durezza. Tutte queste modificazioni debbonsi all' allumina, che essendo sommamente refrattaria alla cristallizzazione, disturba ed attraversa quella della selce, e delle altre terre, alle quali si combina, spezialmente ne' fossili la cui origine è posteriore al periodo primitivo. Abbiamo già detto altrove, che ne' tempi più antichi di questo periodo, quando era tanto intensa la forza chimica, la sua influenza rispetto a ciò doveva essere di molto minore: così quando concorrevano in-

sieme l'allumina e la selce, la somma tendenza, che ha quest' ultima alla cristallizzazione, poteva essere indebolita bensì da tale unione, ma prevaleva infine sull' inerzia dell' allumina, che era strascinata, e violentata, dirò così, a cristallizzare con essa. Non dobbiamo quindi maravigliarci se v' ha delle pietre primitive cristallizzate, che contengono maggior copia di allumina del diaspro medesimo, il quale rimane sempre informe. Heyer, per esempio, ne trovò nel feltspato rosso in tale quantità, che eccede di un terzo quella che Kirwan ha estratto dal diaspro, e le analisi eseguite su altri feltspati da Lampadius, da Daudune, da Fabroni, da Saussure danno risultati ancora più sproporzionati relativamente alla quantità di questa terra, paragonata con quella che esiste in alcuni diaspri. Che più! Vauquelin ne ha ritrovato nell' adularia limpidissima quella medesima dose, che Kirwan aveva separato dal diaspro opaco e terroso. Ancora più riccamente provvedute ne sono la tormalina, e il granato.

Nel periodo primitivo non era dunque impedito, che dalla mescolanza di selce e di allumina riuscisse, almeno in piccolo, una massa cristallina. E' detto in piccolo, poichè dopo l'epoca della formazione del granito più difficilmente succedevano le cristallizzazioni in grande, laddove interveniva in copia quest' ultima sostanza. Essa le difficultò da vantaggio nel periodo di transizione, e molto più ancora nel secondario. Allora fu

che l' allumina padroneggiò intieramente la selce, in guisa tale che quantunque non sia la parte predominante di un fossile, vi imprime così efficacemente i suoi caratteri, che molti mineralogisti non hanno guari esitato a classificare i diaspri fra le argille. Quanto questa terra contribuisca ad alterare, ed a mascherare le proprietà della selce ne' minerali di secondaria formazione, ne abbiamo uno splendido esempio nelle argille figuline, dove la selce, benchè in quantità molto maggiore, non dà verun indizio della sua esistenza quanto agli esterni attributi. Lo stesso è dei diaspri, che altro non sono se non che un' argilla (allumina silicifera), che essendo molle da prima acquistò poi la durezza, e la solidità della pietra. Pallas ha creduto di essere autorizzato ad adottare questa opinione, dopo di avere diligentemente esaminato le rupi di diaspro della Russia (*Voyages en Russ. Vol. I. pag.* 407). Wallerius, e Saussure pensavano alla stessa foggia, e Linneo osservando che il diaspro perfettamente somiglia ad una marna indurita, ne ammette una spezie formata dal bolo ferruginoso, o dalla rubrica consolidata.

Le analisi intraprese da Kirwan, e da Gerhardt sul diaspro comune, e quelle di Rose e di Lampadius sul diaspro porcellanite dimostrano, che queste pietre contengono dal 20 fino al 58 per 100 di allumina. L' eliotropio all' incontro ha somministrato a Trommsdorf poco più di sette grani di questa terra. Titius riferisce due analisi del petro-

selce agatoide, o concoide; una di Gerhardt che dà 9 di allumina, e l'altra di Kirwan, che ne presenta 22. La prima si conforma al risultato delle analisi di alcune calcedonie, e del quarzo medesimo, relativamente alla dose dell'allumina, ma nell'altra la quantità ne è, per vero dire, esuberante, e maggiore di due grani di quella ricavata dallo stesso chimico dal diaspro, il che mi riuscì sorprendente. Ricorsi al testo di Kirwan, e trovai che la sua analisi versa su un petroselce rossiccio, che si adoperava sotto il nome di feltspato nella manifattura di porcellane del Conte di Laugarais. Sembrerebbe dunque che esso fosse petroselce primitivo, che è un feltspato compatto, ma Kirwan assicura di averlo trovato refrattario ai saggi col cannello. E' supponibile nondimeno, che essendo stato introdotto nella fabbrica sotto quel nome vi si sia riconosciuto un qualche grado di fusibilità; ed è probabile ancora che questo mineralogista lo abbia malamente qualificato un petroselce, giacchè non sarebbe questo il solo esempio, di avere adattato un termine così vago a sostanze a cui non si compete.

Volendo adunque fare la debita distinzione fra i diaspri, ed i petroselci agatoidi si troverà, che in valle di Fassa il numero dei primi è di gran lunga minore, di quanto a prima vista avrebbe potuto sembrare. Ne ho rinvenuto per altro di quelli, che meritano questa denominazione in tutto il rigore del termine. Nel monte della Giumella v'ha de' dia-

spri di color bruno, e giallo bruno, ed in quello di Ombretta di rubicondi. Generalmente sembra che questa pietra sia poco comune ne' terreni trappici, nè mi è noto che esista in quelli del Veronese, e del Vicentino. Faujas dice di averne incontrato a Rochemaure nel Vivarese in frammenti inviluppati nel trass, Pictet negli interstizj dei prismi del basalte di Rochemaure, e Soulavie un intiero strato fra il granito, e il basalte nel Velese. (*France merid. Vol. III. num.* 1266).

§. 16. *Terra verde comune — Sotto forma di cristalli di pirossena bisunitarj e triunitarj.*

Inseparabile compagno della wake e dell' amigdaloide è quel fossile, di cui Werner ha fatto una spezie particolare sotto il nome di Terra verde, e che è generalmente conosciuto giusta gli esemplari, che circolano in commercio ad uso della pittura, e che provengono da Brentonico nel Veronese. Le sue diverse località sono già indicate da Brochant, da Brogniart, da Hauy, che c' istruiscono trovarsi questa sostanza in varj paesi della Boemia, della Sassonia, della Francia. Schumacher dice che ve n' ha nella wake d'Islanda, di Feroe, e della Groenlandia. Estner ne cita della bassa Ungheria presso Kovacsi, e della Transilvania ne' contorni di Kretschunesht, e di Thorotzko. Nelle colline del

Vicentino esiste a Monteechio. Humbolt l'ha ritrovata ne' terreni trappici delle Cordigliere in America.

In tutti questi luoghi la Terra verde è a straterelli nella wake, o a rognoni nell'amigdaloide, oppure intonaca superfizialmente i nuclei, che riempiono le cellule di queste roccie, come sono quelli di zeolite, di spato calcario, di calcedonia. A Montecchio è nelle cavità della wake in piccioli globuli, alcuni de' quali sono metà Terra verde, e metà analcime. Dalla descrizione estesa da Sternberg sulla giacitura di quella di Brentonico si arguisce, che si ritrova colà nell' amigdaloide in vene di maggiore o minore grossezza in compagnia del petroselce (*Reise durch Tyrol*, *ec. pag.* 114), che sarà probabilmente il petroselce agatoide.

Nella valle di Fassa la Terra verde esiste in più luoghi a straterelli simultaneamente formati con la roccia, che gli racchiude. Io l'ho particolarmente esaminata nella montagna di Ombretta, dove si scava da qualche anno per metterla in commercio in concorrenza con quella di Brentonico, di cui può sostenere il confronto. La roccia che la contiene è un trappo nericcio o bruno di garofano, attraibile dalla calamita, facilmente fusibile al cannello in uno smalto nero, di frattura terrosa, compatto, senza verun indizio di cavità cellulari. La sua pasta è apparentemente omogenea, se non che vi si scorgono alcuni punti bianchicci e lucicanti, che esser potrebbero laminette di feltspato. Per visitare

questa località, che è sulla vetta di Ombretta; conviene arrampicarsi per un'ora e mezzo di cammino sul pendio scosceso della montagna; ma poichè fu incominciato le scavo della Terra verde, si pensò di mettere in comunicazione questa eminenza con una rupe contigua, mediante un debole ponte di legno, che attraversa un profondo precipizio, ed a cui si giunge per altra via molto più breve dell'altra.

La sommità di Ombretta presenta una larga spianata di forma bislunga teatralmente fiancheggiata da una fila di rupi parte calcarie, e parte di trappo porfirico, di amigdaloide, di wake, e che nella stagione di autunno, in cui colà giunsi, conservava in qualche sito la neve dell' inverno trascorso. Qui fu dove rinvenni della stilbite compatta, e del diaspro rosso.

La roccia in cui sono sparsi i filoncelli di Terra verde giace all' estremità di questa spianata anfiteatrale, e rimane adossata contro la calcaria. Essa è attraversata per ogni verso da fenditure, che facilitano agli scavatori il mezzo di diroccarla: la chiamerei fratturata, se non fossi persuaso che questi screpoli sono naturali, ed originati al momento della formazione della roccia, come quelli che dividono i prismi del basalte. Di fatti la superfizie de' pezzi, che se ne staccano, è liscia, talvolta lucente, e per lo più ricoperta di un sottile intonaco rubiginoso.

La Terra verde sta inserita nella sua matrice in vene serpeggianti, ed in istrati della grossezza di uno o due dita, e di poca esten-

sione. Quando mi recai colà un solo operario travagliava in quella alpestre solitudine, non avendo altro stromento che una lama di coltello, con cui pazientemente sgretolava le vene, che apparivano alla superfizie. Era questo il lavoro delle formiche. Senza mostrare la menoma sorpresa di vedere un forestiero in que' luoghi selvaggi, seguitava egli la sua funzione, rispondendo laconicamente alle mie richieste. Avendolo interrogato se esistessero vene più ricche, mi fece cennò che no; ma apparentemente mi tenne per uno speculatore, che volesse spiare il suo tesoro, poichè il sig. Zanchi, fratello dell' amministratore della Regia miniera di rame di Agordo, e che fa traffico di questo minerale, mi assicurò esservene in qualche sito cumuli più abbondanti, come potei argomentare dai voluminosi pezzi, che osservai nel suo deposito.

La Terra verde di Ombretta ha precisamente il colore di quella di Brentonico, indurisce com' essa al fuoco diventando rossiccia o giallognola, e si fonde in una scoria nera. Essa ha parimenti delle parti che agiscono sull' ago calamitato, ma differisce dall' altra in quanto che non si attacca alla lingua, benchè umettata tramandi un forte odore argilloso: un pezzetto messo in bocca e stritolato fra i denti, non si squaglia nella scialiva, ma rimane in frammenti arenacei. Del resto macinata che sia e stemperata nell' acqua, somministra una tinta egualmente vivace, e durevole.

Una terra consimile ritrovasi presso il

monte Cipit in vicinanza di Castelruth ne. territorio Bavaro, ma questa è nella wake in rognoni per lo più mescolati di analcime trapezoidale limpida. Il suo colore è più chiaro, e si accosta a quello del verde-rame, si attacca alla lingua, e facilmente si scioglie in bocca: messa nell' acido nitrico promuove una effervescenza, che si sostiene a lungo, a differenza di quella di Ombretta e di Brentonico. La stessa terra esiste ancora in un altro luogo, poco distante da questo, presso l' osteria di Clatz, ove forma nella wake degli straterelli sottili in compagnia del carbonato calcario. Finalmente mi fu indicato che si scavava eziandio a Fedaja a piedi della montagna di Cozen, nell' estremo confine orientale della valle di Fassa.

Ad eccezione di quella di Ombretta nessun' altra Terra verde di Fassa perfetta mente conviene in tutti i suoi caratteri (tranne la leggiera differenza sopra indicata) con quella di Brentonico, il che non è punto strano. Supponendo esatte le relazioni degli autori apparisce che questo fossile diversifica nelle sue proprietà esterne, e nella sua composizione non solamente ne' varj paesi, ma sullo stesso luogo eziandio. Born, per esempio, dice che la Terra verde di Brentonico non si attacca alla lingua, mentre così non è negli esemplari che ho avuto tra mano. Brochant nota che al cannello annerisce senza fondersi, il che non è vero tampoco. Pott assicura che quella da esso lui esaminata, e di cui non indica la località, faceva efferve-

scenza cogli acidi, in grazia di una considerevole dose di carbonato di calce, e Karsten a' tempi nostri non ha avuto difficoltà di mettere questo minerale fra le sostanze siliceo-calcarie; classificazione che può essere giustificata dall' analisi di Weglieb, che ne ha ricavato un 23 per 100 di calce. Meyer e Klaproth all' incontro non ne trovarono un atomo, e Vauquelin una quantità inapprezzabile. Le analisi chimiche non sono meno discordi sulla natura e sulle proporzioni degli altri principj. Io ne conosco sei; quelle di Wiegleb, di Gerhardt, di Mayer, di Sternberg, di Klaproth e di Vauquelin. I quattro primi non accennano la magnesia, che pure è registrata dagli altri due; il solo Sternberg dice, di avere ottenuto della manganese nella quantità di 9 grani per 100 dalla Terra verde di Brentonico; le proporzioni della calce in queste analisi variano da 9 a 23, quella della silice da 36 a 52, quelle del ferro da 10 a 31; ma ciò che riuscirà sorprendente si è, che Wiegleb e Klaproth non vi hanno discoperto traccia di allumina, che è stata trovata da tutti gli altri, e di cui Gerhardt non ne ha ottenuto niente meno, che nella quantità di 40 per 100. Ommetto qui di parlare della potassa, che comparisce soltanto nelle analisi di Klaproth, e di Vauquelin, potendosi supporre che gli altri chimici non siensi avvisati di cercare quest' alcali, o che ignorassero la maniera di separarlo.

Quelle disparità che vediamo nei risultati delle esperienze chimiche, predominano

eziandio nelle opinioni de' naturalisti, rispetto al posto, che occupar deve questa sostanza, alternativamente rimandata ora a questo, ora a quel genere. Dopo che Pott fece avvertito Wallerius, che la Terra verde non deve il suo colore al rame, come questi credeva, ma al ferro, e dopo che egli decise essere essa una varietà di creta, atteso la quantità di calce, che dice di averne ricavato, il mineralogista svedese non esitò di classificarla fra le sostanze calcarie. Cronstedt all' incontro, individuando quella dell' Italia, la collocò fra i boli, nel che fu seguitato da Linneo, e da Born, e tale a un di presso è il sentimento di Napioni, che la risguarda una varietà dell' argilla comune. Romé de l'Isle la suppose una serpentina, o una steatite in disfacimento. Saussure inclinava a crederla una spezie distinta, a cui propose di dare il titolo di *baldogaea*. Dolomieu ed Hauy la giudicarono una sorta di clorite. Finalmente Werner ne fece una spezie particolare del genere delle argille, conservandole il nome che ha in commercio.

Quale fra tutte queste classificazioni merita la preferenza? Esclusa quella di Pott, e di Wallerius, che è manifestamente erronea, si è fin qui oscillato ora fra una, ora fra l' altra opinione. L' analisi stessa di Vauquelin, che deve reputarsi fedelissima, è insufficiente onde si possa definitivamente decidere sull' esattezza della classificazione di

Hauy, che è per altro, come vedremo in appresso, la più attendibile.

Allorchè estesi il primo abbozzo di questo articolo mi affaccendai a raccogliere tutta questa serie di pareri contradditorj, con la fiducia di avere io discoperto la vera origine, e la genuina natura della Terra verde. Avendo poi ripetuto le osservazioni, e gli esami fui sopraffatto da una moltitudine di dubbj, e di scrupoli, che mi arrestarono sul bel del cammino. Ecco l' esposizione del fatto.

Sulla montagna di Pozza havvi una spezie di wake, distinguibile da tutte le altre per la sua tinta, che invece di essere verde scura, o nericcia, è di un certo violetto grigio, o se vogliamo, di un azzurro di lavanda assai carico. Essa è seminata di picciole particelle bianche e giallognole, alcune delle quali sono spato calcario, che vi è racchiuso inoltre in pezzi molto più grossi, altre sembrano essere feltspato, ed altre una sostanza argillosa. Inumidita coll' alito tramanda un forte odore di fango, ed al cannello si fonde in uno smalto grigiastro.

Oltre alle parti indicate, la wake di cui parliamo contiene delle masse informi di Terra-verde, così strettamente incorporate con la roccia, che è forza giudicarle di origine simultanea ad essa, non già depositate per via d' infiltrazione, perocchè nè hanno la figura di noccioli, e la pietra è uniformemente compatta senza cellule, e senza cavità. Questa terra nel colore, nella mol-

lezza, nell' untuosità, in tutti i caratteri tanto fisici, quanto chimici, è identica a quella di Brentonico, ma non fu piccola la mia sorpresa nel vederla qua e là cristallizzata sotto la forma più distinta, e più regolare. I cristalli sono essi pure gagliardamente impegnati nel massiccio della roccia, e raffigurano un prisma da sei faccie, di cui quattro sono più strette, e due più larghe, e terminato da due altre faccie poste in isbieco (*en biseau*). Gli spigoli intermedj alle piccole faccie del prisma sono talvolta troncati, d' onde ne risulta una colonna ottagona. Si riconosce qui senza equivoco la forma della pirossena, e le due varietà *bisunitaria*, e *trisunitaria* di Hauy: la sostanza di cotesti cristalli è terrosa, molle, deliquescente in bocca, se si stritolino prima fra i denti: essi sembrano in somma pezzi di Terra verde, a cui si abbia dato artifiziosamente col coltello la forma prismatica della pirossena.

Niente di più ci volle per indurmi nella credenza, che la Terra verde ordinaria altro non sia, che una pirossena in massa e terrosa. Consultai le analisi di questi due fossili per confrontarne i prodotti. Noi ne abbiamo sei della pirossena comune: una di Roux, l'altra di Trommsdorf, la terza di Vauquelin, una quarta di Spallanzani, e due altre di Klaproth, e di Simon, ma disgraziatamente (e questa disgrazia non è che troppo comune) così discordi fra loro, che Brogniart, alla cui cognizione erano le tre

prime, fu costretto a conchiudere niente potersi dire di preciso sulla composizione di questa pietra. Mettendo poi l'analisi di Vauquelin accanto a quella istituita da questo stesso chimico sulla Terra verde di Brentonico, si vede che l'una e l'altra di queste sostanze appuntino contengono la quantità stessa di selce: svariano poi le proporzioni dell'ossido di ferro, dell'allumina, e della magnesia, e quelle segnatamente della calce, che nella pirossena è nella dose di 13 grani poco più, mentre nella Terra verde ne discoperse Vauquelin appena una traccia; ma l'analisi di Meyer, che ne ha ricavato 27 grani, toglie di mezzo questo divario, anzi fa traboccare la bilancia dal lato opposto. La Terra verde medesima, secondo Vauquelin, ha all'incirca 7 grani per 100 di potassa, e la pirossena, giusta i suoi esperimenti, ne è destituta; ma essa al contrario ha somministrato a Tromsdorf un 6, ed a Klaproth un 16 per 100 di quest'alcali. Paragonando alla fine del conto le analisi dei varj chimici, niente osterebbe a credere che queste due sostanze fossero della medesima spezie.

Ed io già concorreva ad adottare questo sentimento, maravigliandomi nulladimeno, che la cristallizzazione non avesse influito a cambiare la tessitura della Terra verde, o a compartirle almeno maggiore solidità; quando spezzando alcuni de' sopra mentovati prismi vi trovai nel centro de' grani di pirite

gialla (*). Riflettendo che havvi de' cristalli limpidi e perfetti, come quelli di quarzo, che racchiudono aghi di tormalina, di titano ossidato rosso, ed altri corpi stranieri, non diedi gran peso a questa circostanza: ma nell' interno di altri prismi osservai delle piccole masse, e delle vene di quella medesima argilla bianca, che era disseminata nella roccia, e cominciarono allora a perturbarsi le mie idee; io fui ancora più imbarazzato vedendo che altri racchiudevano delle grosse lamine di spato calcario. Come poteva intervenire tutto questo miscuglio di eterogenee sostanze in cristalli chimicamente formati? Svanì finalmente la mia sorpresa, e fu troncato il volo a qualunque conghiettura, allorchè rinvenni nella medesima roccia dei prismi di steatite bianca, che rappresentavano anch'essi adequatamente la forma della pirossena *bisunitaria*, e mi accorsi allora che tanto gli uni, quanto gli altri erano cristalli pseudomorfi.

E' noto che la steatite presenta lo strano fenomeno di appropriarsi le forme cristalline,

(*) Le piriti si rinvengono pure nella Terra verde di Brentonico, giusta le osservazioni di Sternberg (*Reise durch Tyrol*, ec. *pag.* 114). Un estratto dell' opera di questo naturalista leggesi nel terzo volume della collezione tedesca intitolata *Alpina*.

Io ho veduto parimenti de' grani piritosi imprigionati nell' analcime trapezoidale del monte Cipit. Lo ricordo adesso, avendo dimenticato di farlo ove ho parlato di questo fossile.

che competono ad altri minerali. Quella di Bareuth si modella in prismi identici a quelli del quarzo, a cui non mancano tampoco le strie trasversali, che solcano le faccie laterali del prisma, ed in altri paesi si è trovata simulare i cristalli della calcaria, e quelli di feltspato. Nè solamente nella steatite si osserva questa singolarità, ma altresì in alcuni fossili silicei. V' ha a Schneeberg una spezie di petroselce, che rappresenta una quantità di forme di cristalli calcarj. (*V Beyer*, *Chem. Annal.* 1786 *I. p.* 63, *e Beytrag zu chem. Annal. II. p.* 190).

L' origine di cotesti pseudomorfi è ancora enigmatica. Si comprende benissimo come siensi prodotti quelli, che hanno visibilmente per nocciuolo un cristallo di altra sostanza, quali sarebbero, se così vuolsi, i prismi calcedoniosi di Clermont, altrove accennati, e quelli di carbonato di calce metatastico, che s' incontrano talvolta incrostati di quarzo. Ma è poi sommamente difficile di spiegare la formazione degli altri, composti di una sola pasta omogenea, come quelli del petroselce di Schneeberg, della steatite di Bareuth, della Terra verde di Fassa. Dicesi che potrebbero essersi modellati in una cavità improntata da un vero cristallo: io voglio credere che così sia; ma come disparvero poi questi cristalli per lasciare vuote le cellule nell' interno di un solidissimo e compatto macigno, quale è la wake di Pozza? Si dice ancora, che la nuova sostanza avrebbe potuto a poco a poco

distruggere quella, che le ha ceduto il luogo; ma una simile spiegazione è ancora più inconcepibile.

Se la scoperta di questi pseudomorfi smentì l'origine, che io pretendeva di dare alla Terra verde, fui almeno contento che le mie osservazioni servissero di appoggio alla classificazione di Hauy, che la collocò nel genere dei talchi insieme con la steatite. Poichè di fatti la suddetta terra, e la steatite medesima trovansi promiscuamente nella wake di Pozza sotto la sembianza di cristalli di pirossena, è molto probabile che non sieno ambedue che una sola e medesima sostanza, che diversifichi soltanto nel colore, verde nella prima, e bianco nell'altra. Questo mineralogista fa menzione di un fossile simile a quello descritto, quando pure non fosse il medesimo, giacchè riferisce di avere ricevuto una roccia argillosa, senza indicazione di località, seminata di una sostanza, che partecipa dei caratteri della *terra di Verona*, e che ha la forma della pirossena triunitaria (*Tab. comparatif, pag.* 211). (*)

(*) Essendo la Terra verde di Brentonico un prodotto minerale economico del nostro territorio, mi sorse la curiosità d'indagare l'epoca in cui fu scoperta. Essa non è nominata da nessuno degli antichi mineralogisti italiani, non da Cesalpino, nè da Aldovrandi, nè da Imperato. Nell'illustrazione del Museo del Calceolari, che era Veronese, pubblicata nel 1622 si annovera una quantità di terre di varj paesi d'Italia, fra le qua-

§. 17. *Pirossena*.

La wake di Pozza non contiene cristalli genuini di pirossena, ma questi abbondano in altre montagne di Fassa, e sono accennati pure da Estner, che per quanto apparisce, non conosceva, che quei molto piccioli dell'amigdaloide di Molignon. I più grossi si rinvengono a Bufaure, e sono al più del volume di una nocciuola, facilmente estraibili dalla loro matrice, che ora è una spezie di trass grigiastro friabile, ed ora una wake bruna e compatta con squamette bianche di feltspato, e con particelle di carbonato calcario, la quale non differisce da quella di Pozza, che nella tinta. Io vi ho incontrato altresì dei globuli di una sostanza di colore violetto sudicio, che fa effervescenza cogli acidi, e che è forse essa medesima di na-

li l'argilla di Schio nel Vicentino, che serviva fino a quel tempo per la composizione delle majoliche, e la terra gialla di Verona, ma non si fa motto di quella verde. Lo stesso silenzio troviamo nella descrizione del Museo del Moscardi, Veronese esso pure, stampata nel 1672. Beccher nella sua *Physica subterranea*, che uscì alla luce nel 1703 registra molte terre d'Italia, come quelle di Schio, e di Monte Carlo nel territorio di Pisa, e non nomina la nostra. Il più antico libro che ne parli è forse la Mineralogia di Wallerius della prima edizione del 1750. Sembra che si possa da tutto questo congetturare che la terra di Brentonico sia stata scoperta fra il principio e la metà del secolo ultimamente trascorso.

tura calcaria. I cristalli di cui parliamo sono opachi, duri, scintillanti sotto l'acciarino, e di struttura lamellare. Essi vanno soggetti ad una sorta di decomposizione. così che diventano friabilissimi, e con l'andare del tempo si risolvono in una terra verde giallognola, o verde bruna, in cui si ravvisano quasi sempre delle parti tuttora solide. Il maggior numero appartiene alla varietà *sottrativa* di Hauy, che egli non aveva riscontrato che ne' cristalli di pirossena provenienti dall'isola Bourbon; ma in molti di essi il *biseau* terminale è così depresso, che non ne rimane altro indizio, che uno spigolo lineare appena rilevato. Altri rappresentano la varietà *diottaedra*, ma alterata anche questa dalla depressione del *biseau*. La loro lunghezza sta in differenti proporzioni con la grossezza. Ora sono più lunghi, che grossi, ora queste due dimensioni all'incirca si pareggiano, ed ora i prismi sono schiacciati in maniera, che la larghezza è dupla della lunghezza. Sui grandi cristalli ve n'ha talvolta di più piccioli, e talvolta ancora di gemelli, innestati insieme a foggia di croce. Questi ultimi si trovano sopra tutto a Molignon.

Parlando della pirossena di Fassa dovrei rammentare la varietà in massa, ma avendola descritta come roccia alla pag 82 non replicherò adesso quanto ho detto in quel luogo.

Terminerò questo capitolo facendo un breve cenno di una sostanza argillacea di

colore verde, che si ritrova rimpetto a Borgo in Valsugana presso il villaggio delle Spesse, in un' eminenza di calcaria sabbionosa solida, contenente una quantità di gusci di testacei marini ridotti allo stato cretaceo, e qualche pezzo di legno bituminoso. Questa roccia è attraversata da un filone di terra di colore verde scuro, quando è in massa, e che polverizzata manifesta una tinta verde giallognola, e verde chiara. Essa è sparsa di granellini di quarzo, e quantunque racchiusa nella calcaria non partecipa niente della natura del suolo, poichè non fa effervescenza cogli acidi; essa serve nel paese per dipingere le pareti degli appartamenti. Io non deciderò sotto quale spezie debbasi classificarla, ma mi è piaciuto di farne menzione, per informare che le terre pittorie di colore verde non sempre si incontrano nelle roccie trappiche, come è probabile che non tutte sieno della stessa natura, il che potrà giustificare le disparità delle analisi, e delle descrizioni de' differenti autori, quando si confrontano coi caratteri, e con la composizione della Terra verde di Brentonico.

§. 18. *Granato*.

I fossili sino ad ora descritti appartengono tutti, eccettuata la cabasia, ai trappi stratificati, alla wake, cioè, al basalte, all'amigdaloide ec., di cui ho già terminato di ragionare, niente altro avendo saputo rinvenire in queste roccie, che meriti l'attenzione del mineralogista. Le montagne calcarie di Fassa sono poi sterilissime, o a dir meglio interamente sprovvedute di prodotti fossili. Havvi bensì qualche montagna primitiva, che porta il pregio di visitare, quella segnatamente dei Monzoni, dove, oltre alla cabasia dianzi nominata, si ritrova il granato, l'idocrasia, l'actinote, e dello spato calcario di un bell'azzurro celestino.

Nel sito dove esistono tutte queste sostanze la montagna è tagliata a piombo, e presenta tre grandi botri, o lavine, separati l'uno dall'altro da una parete intermedia di rupi, ed ingombrati da un immenso cumulo di rottami precipitati dall'alto. Qui conviene ricercare i minerali anzidetti, smovendo i rovinacci, e spezzando i massi a colpi di martello, poichè sarebbe impossibile di arrampicarsi sulla falda verticale della montagna d'onde si sono distaccati, e si distaccano continuamente, in ispezialità nel tempo della liquefazione delle nevi. Nel botro di mezzo ho rinvenuto della granata di colore rosso bruno traente al nero, in piccioli cristalli dodecaedri a faccie romboidali, che

guarnivano la parete di una fenditura in un pezzo di grunstein, che, come abbiamo già detto altrove, è la roccia predominante della montagna. Ma questa sostanza dev' essere molto rara, poichè non mi è corso sott' occhio che un solo esemplare, in cui distintamente apparissero i caratteri della granata, in maniera che non si potesse confondere con l' idocrasia. Quest' ultimo fossile, di cui passiamo immediatamente a parlare, trovasi nella medesima località in pezzi sparsi, ma abbonda moltissimo nel botro alla destra, ove conviene recarsi per raccoglierne tutte le varietà.

§. 19. *Idocrasia in massa.*

E già noto che l' idrocrasia è stata la prima volta discoperta ne' contorni del Vesuvio, e descritta dagli antichi mineralogisti italiani, ora sotto il nome di sciorlo piceo, ora sotto quello di crisolito, e di giacinto vulcanico, finchè Werner la chiamò Vesuviana dal nome del paese d' onde provennero i primi esemplari, credendosi allora, che non esistesse altrove: E' noto ancora come ne' tempi susseguenti Pallas, e dopo di lui Laxman l' incontrarono in Siberia, Champeaux al monte Rosa, Santi a Pitigliano nel Sanese, Bonvicini nel Piemonte. Io ho già annunziato in altri miei scritti di averla trovata sul monte Miller in Valle Camonica nel dipartimento del Serio, ed in pezzi vaganti

nella massa della lignite di Val Gandino. Ma non so se in verun altro luogo in tanta copia ne esista, quanto nella montagna dei Monzoni in Valle di Fassa, dove costituisce quasi da sè sola una roccia, giacchè così può chiamarsi, o un enorme banco di parecchi piedi di grossezza, nel grunstein primitivo. Quantunque non si possa esaminarla sul posto per essere inaccessibile la situazione, si riconosce tuttavia l'immenso deposito che essa forma, e che anche in qualche distanza si distingue dal grunstein per la diversità della tinta. Essa è in massa con qualche raro indizio di cristallizzazione regolare, e presenta una moltiplicità di colori, di cui passo ad annoverare i principali.

1. Idocrasia grigio biancastra.
2. Di colore di colofonia.
3. Gialla di paglia.
4. Gialla verdognola.
5. Carnicina pallida.
6. Verde di pistaccio, o di oliva.
7. Verde d'erba.
8. Verde di smeraldo.

Fra questi pezzi se ne può scegliere alcuni molto speziosi, e degni di figurare nella collezione di mineralogia. La diversità de' colori unitamente alla trasparenza de' cristalli determinarono Galliani a qualificare per topazzi, crisoliti, berilli le idocrasie del Vesuvio, seguendo la nomenclatura di Claudio Riccardinger, allievo del Michieli, a cui si deve la gloria della scoperta di queste così dette gemme Vesuviane. Le più ragguardevoli di

Fassa sono la grigio biancastra, la gialla di paglia, che si rinviene pure ne' contorni del Vesuvio, e la verde di smeraldo. L'ultima esprime così bene il colore di questa pietra, che si potrebbe a prima vista agevolmente scambiare con essa. Nessuno, per quanto so, descrive l'idocrasia sotto questa tinta; quando non si credesse che l'abbia fatto Estner nell'articolo della granata, dove narra che fra Gurhof e Aggsbach nell'Austria inferiore si trovarono in un banco di granate alcuni piccioli grani di un verde pallido, che avevano il *carattere dello smeraldo*, ma così rari che egli non ha potuto vederne che un solo esemplare nel Gabinetto Imperiale (*Versuch*, *ec. vol. II. pag.* 163). L'idocrasia verde di Fassa è in massa, e questa non è infrequente, o in piccioli cristalli brillantissimi e diafani con molte faccette poco regolari, i quali potrebbero riferirsi alla varietà unibinaria di Haüy, ma raro è che abbiano una porzione di prisma. E' probabile che il loro colore dipenda da una esuberante dose di ossido di manganese, in quanto che un frammente fuso con la potassa nel cucchiarino di platina alla fiamma del cannello, comunica a quest'alcali una tinta verde carica, che svanisce col raffreddamento, quando con le altre varietà non ne appare che un lieve indizio. Le proporzioni di quest'ossido variano di fatti moltissimo nell'idocrasia, che da una traccia appena sensibile ne contiene fino a cinque grani, come talvolta ancora manca del tutto, se sono esatte le esperienze di Lowitz.

Ma che diremo dell' analisi di Stucke, che, in un' idocrasia di colore di colofonia, che passava al giallo e al rossiccio, trovò l' ossido di manganese nella quantità di un 40 per 100, così che era il principio dominante? (*V. Chemisches Untersuchungen. Francfort.* 1793).

I caratteri dell' idocrasia in massa di Fassa non sono niente dissimili da quelli dell' idocrasia del Vesuvio; vale a dire ha una frattura ineguale a piccoli grani traslucidi, ed un lustro vetrino accompagnato da un riflesso grasso. Alcune varietà sono più compatte, di grana più fina, ed hanno un lustro debolissimo, come è quella di colore carnicino, e l' altra bigio-biancastra, che si scambierebbero a prima giunta con la calcaria saccaroide. Del rimanente si fondono tutte con somma prontezza al cannello, convertendosi in un vetro trasparente, che mostra alla superfizie un certo lucicore untuoso; carattere, che in mancanza di altri, può servire di sussidio, onde distinguere questo fossile dalla granata, con cui ha molti tratti di somiglianza.

Benchè l' idocrasia di Fassa sia comunemente in massa, nondimeno apparisce, che essa aveva una tendenza alla cristallizzazione regolare, scorgendosi quà e là degli spazj rettangolari lisci e brillantissimi, che sono le faccie di un prisma abortito, di cui si riconosce talvolta uno o due spigoli. Più sovente ancora ha dei risalti angolari, solcati da strie paralelle a zig-zag, a guisa dei disegui delle

fortificazioni. Io non ho veduto cristalli completi, se non che in quella verde di oliva disseminata nella calcaria celestina, d'onde ho estratto dei prismi liberi di figura quadrilatera rettangolare, terminati da una piramide a quattro faccie corrispondenti alle faccie laterali del prisma. In alcuni di essi gli angoli erano troncati, d'onde risultavano altre faccette accessorie.

Non mi è mai occorso di rinvenire l'idocrasia nel basalte, nè tampoco nella wake. Romé de l'Isle combattendo l'errore di chi la suppone un prodotto vulcanico, e dimostrando, che in tanto esiste nelle lave (cosa assai rara) in quanto che faceva parte delle roccie assoggettate all' azione del fuoco, annunzia che essa si trova fra le eruzioni degli antichi vulcani d'Italia, e cita i *giacinti provenienti dalle scorie de' vulcani spenti del Vicentino*, e registrati da Born nel suo *Lythophylacium*. Ma in quel paese non vi ha certamente idocrasia, e le pietre nominate da Born sono i veri giacinti scoperti da Arduini a Leonedo. Nè questi altrimenti annidano in una lava, come altri hanno spacciato, neppure in una wake, se adottar vuolsi l'espressione de' nettunisti, ma sono dispersi fra i rottami di un porfido argilloso rossiccio, sparso di punti di feltspato bianco. Questo porfido che ad una certa profondità è molle e pastoso, è tutto frantumato alla superfizie, ed in mezzo a questo tritume si rinvengono i giacinti con grani di ferro magnetico, di ossido di titano ferruginoso, e con rognoni

di pirite epatica. Mal si apporrebbe chi credesse che le predette sostanze appartenessero alla roccia: esse non sono che avventizie e casualmente colà trasportate, poichè non se ne scopre il menomo indizio nella pasta del porfido. Ma d' onde mai la loro origine? Io ho a lungo manifestato in altra Opera la mia opinione sulla provenienza delle pietre preziose, che trovansi disseminate nel suolo in varj paesi di Europa, e su quella delle sabbie aurifere di tanti fiumi. Riflettendo che i granellini d' oro sono dovunque accompagnati da frammenti di gemme, e da grani di ferro magnetico, suppongo per ciò essere partite tutte queste materie da un deposito comune, e state disperse dalle inondazioni dell' antico oceano.

§. 20. *Spato calcario celestino.*

La sola sostanza associata all' idocrasia nel grosso banco, che essa forma in mezzo al grunstein, è lo spato calcario, ora candido, ed ora di un azzurrino delicatissimo: siccome la calcaria di questa tinta non è comune ho deliberato di farne particolare menzione. Essa è composta di un intrecciamento di larghe lamine spatose, che mediante la percussione si risolvono in frammenti romboidali: polverizzata e gettata sui carboni ardenti fosforeggia con una luce azzurrigna, ma non è punto fosforica per attrito; al cannello decrepita, ed imbianchisce alla prima impres-

sione della fiamma. Il suo colore è perfettamente simile a quello del solfato anidro di calce delle saline di Baviera, e di Schio nel Vicentino, come pure a quello del solfato di stronziana, o della celestina di Werner, di Montecchio maggiore, e di Val-Sabbia. Mal si saprebbe decidere, senza apposite sperienze, qual sia la materia colorante di questa pietra, se l'ossido di manganese, o quello di ferro, poichè i confronti che si potrebbero fare coi fossili analizzati, che hanno la stessa tinta, non sono idonei a risolvere la quistione. Lampadius, per esempio, ha ricavato dalla calcedonia zaffirina un po' di manganese, ed una quantità egualmente piccola di ferro, ma Bindheim da un' altra azzurro di smalto ha ottenuto un quarto di grano di ossido di ferro senza manganese, nè questa comparisce tampoco nelle analisi instituite sulla celestina da Lampadius, da Clayfield, da Henry, da Klaproth, da Vauquelin. E' d'uopo confessare per altro, che non si sono fatte per anche indagini abbastanza scrupolose sui colori de' fossili.

E poichè si parla di carbonati calcarei indicherò pure quella concrezione stalattitica, che si ritrova verso la cima della montagna degli Strenti, di tessitura fibrosa a filetti capillari dritti di un bianco di neve, e di un lustro di seta. Essa forma fra le fessure della roccia calcaria delle incrostazioni di parecchi pollici di grossezza, ed abbastanza speziose.

§. 21. *Actinote — Topazolite.*

La montagna dei Monzoni, come si è detto, presenta tre botri. In quello di mezzo vi ha della cabasia, nell' altro a destra l' idocrasia in massa, e lo spato calcario celestino, e nel botro a sinistra l' actinote, di cui farò adesso un rapido cenno. Io mi sono contentato di osservarne i rottami precipitati dall' alto, nè ho creduto prezzo dell' opera di inerpicarmi sulla vetta di quella scoscesa montagna per riconoscerla sul posto. Essa è in cristalli aciculari intrecciati e confusi, che appartengono alla varietà esaedra di Hauy, e di colore di pistaccio. La sostanza con cui è mescolata (oltre al grunstein che le serve di matrice) è la calcaria bianca primitiva a larghe faccette. In questa località medesima ho rinvenuto dello spato calcario con lamine di ferro micaceo.

Nell' amigdaloide di Fassa io non ho mai veduto actinote, ma esiste bensì in quella di Predazzo nella Valle di Fieme contigua a quella di Fassa. Essa occupa colà le cellule di una wake bruno rossiccia, contenente inoltre globuli di spato calcario intonacati superfizialmente di Terra verde. L' actinote sta entro a queste cavità in aghi sottilissimi o liberi o aggruppati, divergenti dal centro alla circonferenza, e qualche volta ancora è annicchiata nel centro dei globuli calcarei. Questa giacitura dell' actinote, che si rinviene

sempre in terreni primitivi, è certamente poco comune, ma non senza esempio. Reuss facendo l'enumerazione delle varie sostanze che intervengono nelle cellule del basalte, ricorda anche questa, ma in modo che si arguisce, che la considerava egli stesso un fossile raro in roccie di tal natura. (*Lehrbuch der geogn. Vol.* II. *pag.* 550).

Nella montagna stessa di Predazzo trovasi l'actinote impastata nel trappo in prismi sottili fasciculari e divergenti, o in masse granulari. Essa è accompagnata inoltre da piccioli cristalli brillanti, diafani, di un giallo di topazzo, che ora hanno la figura di rombi, ed ora di poliedri a faccie romboidali, ma troppo confusi insieme perchè si possa calcolare il numero delle faccette. Nell'acido nitrico promuovono una leggiera effervescenza, ma non si sciolgono, ed alla fiamma del cannello si fondono in uno smalto nero. Questo fossile ha tutti i caratteri della topazolite di Bonvicini, discoperta nella Valle di Lanza in Piemonte, e che Hauy classifica fra le granate.

§. 22. *Solfato di barite bacillare.*

Nelle praterie alpine di Soiss-alpe, situate fra il Molignon e il Cipit, si rinviene del solfato di barite bacillare in una roccia, che spunta a fior di terra, e non coperta dall'erba. E' dessa un carbonato di calce ferrifero di colore grigiastro, e a minutissimi grani lu-

cicanti; ma il suo peso mediocre, e l'ocra gialla in cui si risolve, dov'è esposta all'atmosfera, indicano che non deve essere molto ricca di ferro. Essa si può considerare come una sostanza di mezzo fra il brunispato, ed il ferro spatico. Messa nell'acido nitrico vi si scioglie lentamente con leggiera effervescenza; torrefatta su un carbone alla fiamma del cannello prende una tinta bruna, ed è poscia debolmente attratta dalla calamita. Tentando qualche scavo si potrebbe per avventura trovare un minerale abbastanza ricco per trarne profitto.

Il solfato di barite, che accompagna questa roccia è bianco di neve, e sembra constare di un' unione di sottilissimi aghi disposti a fascetti, o in forma di ventaglio, che gli danno tanta rassomiglianza con la tremolite, che a prima giunta si confonderebbe facilmente con essa. L'apparenza aciculare non dipende per altro dall'aggregato di tante particolari fibrille, come è nella tremolite, e nella mesotipe eziandio, ma dalle strie longitudinali, che solcano la superfizie delle lunghe e strette lamine, di cui è tessuto questo fossile, come evidentemente si riconosce nella frattura trasversale. Esso comparisce qua e là, ora lucente, ora smorto, a norma che le lamelle sono diversamente situate rispetto all'occhio dell'osservatore, e tramandano al suo organo il riflesso della uce, oppure lo ascondono.

Nella stessa località v'ha del solfato di barite bianco latteo, azzurrino sbiadato, e

carnicino pallido, composto di pezzi tabulari fragilissimi, e uniti insieme in maniera che formano de' gruppi cellulari. Ho riconosciuto fra questi qualche porzione di prisma esagono.

Essendo a Vigo mi fu recato da un montanaro ricercatore di minerali, un pezzo di pietra sotto il nome di spato pesante, nome che le poteva benissimo competere rispetto al peso, e che egli disse di avere rinvenuto ne' contorni del Molignon. Esso ha la tessitura stratiforme, il lustro, la compattezza, e l'aspetto cristallino dell'adularia, se non che è men pellucido di questa. Gli sfogli piani di cui è composto sono segnati da strie longitudinali, che spezialmente appariscono movendo il pezzo contro la luce; la frattura per traverso è vetrina e ineguale, ed è qua e là incrociato da sottilissime fenditure, che formano degli scacchi, o dei compartimenti romboidali. Esso è semiduro, crudo, e si riduce facilmente al cannello in uno smalto opaco. Volendo determinarne la spezie sulla scorta degli indicati caratteri, si potrebbe titubare fra il solfato di barite e quello di stronziana. Io mi riserbo di esaminarlo a tempo più opportuno.

§. 23. *Statistica litologica della Valle di Fassa.*

A chi vorrà intraprendere una scorsa mineralogica in Valle di Fassa, non disaggraderà di avere sott' occhio un catalogo de' fossili più ragguardevoli disposti per ordine di località. Questo elenco potrà fissare lo scopo delle ricerche da farsi nelle diverse montagne, giacchè niente riesce più fastidioso al viaggiatore naturalista, quanto la mancanza di indirizzi esatti e sicuri, e la necessità di dipendere dalle informazioni delle guide, che o non intendono, o intendono male. In Fassa per altro v' ha alcuni montanari, che conoscono la stazione dei minerali più curiosi, giacchè il sig Savoi, dianzi Governatore di quel distretto, fornisce loro occasione di occuparsi con profitto in cotali ricerche. Questo personaggio compito, ospitale, ed appassionato per la mineralogia del suo paese, ha formato a Vigo un immenso deposito de' fossili di que' contorni, e si potrà acquistarne da lui quanti esemplari più piaccia a oneste condizioni. Quelli poi che volessero perlustrare le montagne, potranno indirizzarsi a Girolamo Agostini di Pera, villaggio poco discosto da Vigo, ed avranno una guida pratica e fedele, oppure ai fratelli Michiele, e Pellegrino Locatini dello stesso paese.

Nel quadro topografico litologico, che qui sottopongo incomincierò dalla prima emi-

nenza trappica (*) alla sinistra del Lavis presso l' imboccatura della valle, e procederò di mano verso l' estremità della valle medesima. Passerò poscia in rassegna col metodo stesso le eminenze, che giacciono alla sponda destra del fiume, e quelle che appartengono al ramo della formazione trappica, che si estende dal Duron fino al Molignon e al Cipit. Parlerò poi dei prodotti fossili delle montagne primitive, e di alcuni pochi che si ritrovano nella calcaria stratificata; ed avrò cura di indicare i nomi sotto cui sono conosciuti da quei ricercatori di minerali, nomi che essi hanno inteso pronunziare dai dilettanti, presso cui spacciano la loro mercanzia, e che bene o male ripetono.

Eminenze trappiche alla sinistra del Lavis.

Cigolon e *Bufaure*. Pirossena nera in cristalli che rappresentano la varietà sottrattiva e la diottaedra. Piccoli nuclei di calcedonia e di corniola.

La pirossena si conosce sul luogo sotto il nome di *augite*.

Giumella. Alcune corniole, e calcedonie. Poca stilbite. Poca mesotipe acicu-

(*) S' intende di trappi stratificati (*Floetztrapp.*). Benchè ve n' abbia pure di primitivi, ho usato sovente questa parola senza altro aggiunto per amore di brevità, allorchè si trattava dei primi. Il contesto del discorso toglieva ogni equivoco.

lare di colore rossiccio. Petroselci agatoidi di varj colori.

La stilbite si chiama col nome tedesco di *blättriger zeolith*, la mesotipe aciculare con quello generico di zeolite, i petroselci si spacciano per diaspri.

Sotto-i-Sassi. Prenite concrezionata. Poca stilbite amorfa lamellare. Poca analcime.

Questa località deve essere visitata per le preniti.

Palle. Stilbite rosso-dorata in prismi quadrilateri molto compressi, troncati all' estremità dall' uno e dall' altro lato da una sezione molto obbliqua. Mesotipe aciculare bianca, rossiccia, carnicina. Analcime trapezoidale bianca, e leggermente tinta in verde. Analcime sarcolite. Analcime in cristalli della varietà *triépointée* (rara). Palle di quarzo. Geodi quarzose con cristalli di ametista. Petroselci agatoidi. Costà è stato pure rinvenuto un pezzo di prenite nella wake.

La stilbite rosso-dorata cristallizzata è soprattutto copiosa in questa montagna. L'analcime bianca è nota sotto il nome improprio di leucite.

Ciaplaja. Mesotipe a stanghe. Amigdaloidi con nuclei di mesotipe aciculare Analcime bianca trapezoidale. Si è pure trovato della prenite.

Campo di Agnello. Palle di calcedonia e di corniola.

Valle. Eliotropio. Petroselci agatoidi di varj colori. Diaspro.

Pozza. Mesotipe a stanghe e farinosa. Analcime trapezoidale bianca. Analcime sarcolite. Carbonato di calce cuboide. Calcaria scapiforme. Geodi di ametista. Poca stilbite. Calcedonia. Corniola. Terra verde in massa. Terra verde sotto forma delle varietà bisunitaria e triunitaria della pirossena.

Nel luogo detto le *Masonade* si è rinvenuto della prenite bianca.

La Terra verde sotto la forma di cristalli di pirossena si chiama *augite verde di Pozza*.

Campazzo. Palle di calcedonia, e di corniola. Geodi di ametista.

Questi fossili sono frequenti in questa, più che in qualunque altra località.

Ombretta. Stilbite compatta; lamellare amorfa. Diaspro rosso. Terra verde.

Una sola porzione di questa montagna è nel territorio di Fassa. Per visitarla, partendo da Vigo, si passa per Alba, per Penia, dove ha le sorgenti il Lavis, e per Fedaja ove confina la Valle.

Alla destra del Lavis.

Odai. Mesotipe rossiccia. Analcime trapezoidale bianca. Analcime sarcolite.

Sottocresta. Palle di quarzo. Pochissima mesotipe.

Foscacce. Carbonato di calce cuboide.

Geodi di ametista. Si è pure rinvenuto della prenite.

Fedaja. Stilbite rosso-dorata cristallizzata.

Eminenze trappiche del Duron.

Campai. Eisenkiesel giallo. Stilbite lamellare amorfa. Stilbite compatta. Mesotipe aciculare. Calcedonia.

Molignon. Pirossena nera cristallizzata. Pirossena in massa. Carbonato di calce cuboide verdognolo. Amigdaloide con nuclei di analcime rossa compatta. Quarzo carnicino in cristallizzazioni rosacee.

L'amigdaloide con analcime compatta si conosce sotto il nome di *Mandelstein rosso* di Molignon.

Cipit. Analcime trapezoidale in cristalli giganteschi. Analcime lamellare. Terra verde.

Questa località deve essere visitata a preferenza dell'altre per avere begli esemplari di analcime. Le spaziose praterie di Soiss-alpe la dividono dal Molignon, ed è situata nel territorio Bavaro.

Eminenze primitive.

Fuchiade nel luogo detto le Franze in S. Pellegrino. Klingstein cinerino. La montagna è di porfido rosso, ma non mi sono recato sul luogo.

Monzoni. Cabasia. Pistacite. Granato bruno. Idocrasia in massa di varj colori.

Calcaria spatica azzurrina. Al *Toal* dei Rizzoni si è rinvenuto della prenite nel grunstein, roccia che parimenti contiene tutte le altre sostanze qui indicate.

La cabasia si conosce colà sotto il nome di *cubicite*.

Eminenze di calcaria stratificata.

Strenti presso Vigo? Corniola nel grunstein di transizione sottoposto alla calcaria. Carbonato di calce fibroso verso la cima della montagna negli strati calcari. Questo ultimo è chiamato *Tropfstein*.

Soiss-alpe, ne' prati fra il Molignon, e il Cipit. Solfato di barite bacillare nel carbonato calcario ferrifero. E' detto *Schwerspath*.

Tale è dunque la serie de' fossili, che incontrai in Valle di Fassa in una gita che feci in quel paese in compagnia del mio degno amico, e collega sig. Corniani, dotto naturalista, ed Ispettore delle miniere oltra l' Adige. Io ho esteso la mia relazione senza darle la forma di itinerario, e senza trattenere il lettore degli accidenti di viaggio, che lo avrebbero pochissimo interessato. Qualche cattiva notte passata in una miserabile capanna, una pioggia tempestosa, che mi abbia sorpreso sulla cima di una montagna, l'asprezza delle strade, il tempo talvolta perduto in inutili ricerche appoggiate ad una falsa riferta, sono circostanze che non meritano di essere ricordate. Non volendo

dall' altro canto esibire una descrizione sterile e nuda, mi sono compiaciuto invece di riferire qualche fatto analogo veduto da altri naturalisti in diversi paesi, e di intrecciare colle mie le loro osservazioni, quando tornava in acconcio. Ciò mi ha necessariamente obbligato a indicare le sorgenti da cui ho attinto, e ad allontanarmi dalla moda della più parte degli scrittori del tempo, che non amano le citazioni, e che vogliono comparire soli ne' loro libri. Questo metodo di non ricorrere a veruna testimonianza può essere opportuno nelle opere di Gusto, dove l' autore tutto ritrae dal fondo del proprio ingegno, o della propria immaginazione; ma non so se convenga del pari nelle scienze, e segnatamente nelle scienze naturali, dove è d' uopo sovente di rettificare o di ampliare le osservazioni degli altri, d' istituire confronti, discutere delle opinioni, ravvicinare e combinare insieme i fatti particolari, che sono più conformi tra loro, a fine di estendere possibilmente le nostre viste sul piano generale della natura.

§. 24. *Dell' altezza delle montagne di Fassa desunta dalla stazione de' vegetabili.*

Mi erano già noti alcuni minerali della Valle di Fassa, prima ancora che mi fossi determinato di percorrerla, ed avvertendo, che le roccie trappiche di quel paese contenevano parecchi fossili, che sono comuni a quelle del Vicentino, mi figurava che esse parimenti formassero delle colline basse e isolate a piè delle alte montagne. Io fui disingannato sul luogo da questa falsa prevenzione, e poichè scorsi che il basalte e la wake coricati sulla calcaria attingono una considerevole altezza, avrei voluto assicurarmi dell' elevazione di que' monti col mezzo, se non altro, del barometro. Ma io non l' aveva meco, ed essendo malcontento dall' altro canto di dovere lasciare questa lacuna nelle mie osservazioni, pensai di supplire in qualche foggia alla mancanza di questo strumento, e di procacciarmi in via approssimativa le cognizioni a cui aspirava, coi mezzi, che la sola natura mi offriva. Mi rivolsi alla botanica, e adocchiando le piante che vedeva predominare nelle varie situazioni, credetti che esse potessero documentarmi in una maniera abbastanza esatta pel mio scopo, dell' altezza a cui mi trovava.

E' trita notizia, che non tutte le piante vegetano indifferentemente dovunque sotto la medesima latitudine, e che v' ha molte spe-

zie che non saprebbero vivere, o almeno propagarsi, che ne' luoghi montuosi, e ad una maggiore o minore elevazione. Linneo, che ha pubblicato un discorso sulle *Stazioni delle piante* ha ommesso d'indicare i vantaggi che se ne possono ritrarre, onde apprezzare l'altezza delle montagne; ma egli stesso altrove confessa di avere rilevato per via di induzioni consimili, quanto le rupi della Dalecarlia sieno più basse di quelle della Lapponia (*De telluris habitab. increm.*). Saussure nell'Alpi, Ramond ne' Pirenei, Santi negli Appennini, associando la botanica alla mineralogia si sono qualche volta approffittati di osservazioni di questa fatta, la cui utilità è splendidamente dimostrata da Humboldt nel quadro botanico delle montagne equatoriali dell'America, da lui divise in tante regioni relativamente alle qualità delle piante, che albergano a differenti altezze.

Questa impresa per altro patisce nell' esecuzione le sue difficoltà, e molte e gravissime. Non avendo esatti cataloghi, che ci forniscano sicure e precise istruzioni sulla topografia vegetabile, ed a cui si possa ricorrere sul momento, la scelta delle piante, che devono fissare l'attenzione dell'osservatore per l'oggetto indicato, dipende dalle cognizioni che egli si è acquistato coll'esperienza sua propria, e con lunghe e reiterate escursioni. Nè si vorrà già deferire con troppa fiducia all'autorità dell'*habitat* accennato ne' libri di Botanica sotto cadauna spezie, imperocchè le indicazioni delle loca-

lità nelle opere generali sono soggette ad infinite eccezioni, come sarebbe facile di provare con buon numero di esempi. V'ha molte piante qualificate con l'epiteto di alpine, le quali si trovano nelle colline e nel piano delle valli, come sarebbe l'*epimedium alpinum*, che nel Veronese e nel Vicentino sta sempre ne' colli, che circondano la pianura, non mai sugli alti monti. La *circaea alpina*, la *pinguicula alpina*, l'*eriophorum alpinum*, la *plantago alpina*, la *lonicera alpigena*, l'*eryngium alpinum*, l'*heracleum alpinum*, l'*atragene alpina*, il *thalictrum alpinum*, la *scutellaria alpina* s'incontrano nelle valli, ne' prati, nelle boscaglie ad una elevazione, che non corrisponde per nulla al nome che le distingue. Lo stesso dir dobbiamo di alcune altre, che ordinariamente si stima abitare esclusivamente sulle montagne, quali sono la *polygala chamaebuxus*, il *crocus vernus*, il *doronicum pardalianches*, che discendono non di rado nelle vallate, e che in qualche luogo d'Italia si mostrano pure sulle colline, come è in quelle de' contorni di Brescia. (*) Per dedurre adunque giuste e

(*) Linneo nella dissertazione *Flora alpina* estende un catalogo di 386 spezie che egli caratterizza alpine, un gran numero delle quali appartengono a montagne di mediocre altezza, altre alle colline, ed altre ancora, il che è più strano, alle pianure. E' da stupire come questo sommo naturalista abbia classificato fra le piante di alpe l'*erithronium dens canis*, il *buphtalmum salicifolium*,

legittime conseguenze nel nostro argomento dalla stazione de' vegetabili, è necessario di fare uno stralcio di tutte le spezie erratiche che presentano esempj troppo frequenti di traslocazione, e di sorpassarle senza riflesso. Inclinerei quasi a mettere in questo numero i *rhododendron ferrugineum* ed *hirsutum*, poichè se i calcoli dei varj botanici, che hanno determinato l'altezza della loro stazione col barometro alla mano, talora si accordano, offrono tal altra divarj troppo notabili. Ramond (*Annal. du Mus. vol.* 4 *pag.* 398) riferisce, che queste piante si mostrano ne' Pirenei a 822 tese giuste sopra il livello del mare, e Sennebier a quella di 1000, assegnando 800 tese di altezza per la loro vegetazione nell' Alpi (*Phys. veget. vol. V. pag.* 164). Decandole dice che generalmente preferiscono l'elevazione di 769 a 1282 tese, la quale per verità alterna fra due limiti molto distanti, indi soggiunge di averle osservate nella catena del Jura a quella di 498 (V. *Humboldt*, *Voyage ec. Tom. I. pag.* 74). Sternberg in una Nota comunicata ad Humboldt assicura, che la regione dei *rhododendron*, purchè non v'abbia qualche circostanza locale, non comincia che sopra 450 a 500 tese, ma queste circostanze hanno luogo certamente in Valle Strona nel Dipartimento del-

il *cytisus laburnum*, la *potentilla alba*, la *dentaria pentaphyllos* comunissime ne' bassi colli, e l'*eryngium amethistinum*, e la *saxifraga tridactylites*, che allignano nel piano alle radici de' colli stessi.

l'Agogna, dove s'incontra il *rhododendron ferrugineum* in situazioni, che di poco soverchiano il livello del Lago Maggiore, che non si alza su quello del mare, che di sole 108 tese. Nè io voglio qui far parola delle piante montane, che si scorgono talvolta nelle pianure sulle rive de' torrenti, e dei fiumi, poichè i pochi individui che colà s'incontrano sono accidentali, e provengono dalle sementi trasportate dalle acque, e depositate su quelle sabbie, dove è probabile che essi non si riproducano, e che non durino che un solo anno. Così io ho rinvenuto l'*anthirrinum alpinum* nelle ghiaje della Brenta presso Bassano, e la *Dryas octopectala* in quelle di un torrente nelle vicinanze di Belluno.

In quanto alle piante, che da stazioni elevate discendono a fissarsi stabilmente in altre molto più basse, è d'avvertire che ciò si verifica ne' luoghi selvaggi internati nelle montagne, e quasi mai ne' punti delle valli prossimi alla pianura, benchè questi sieno dominati da altezze dove crescono piante alpine, e d'onde possono essere trasportate le loro sementi. Ciò potrebbe aprire l'adito a fare un' altra sorta di comparazioni, ed a giudicare se sieno molto o poco inoltrate nel cuore dei monti le basse località, dove alligna questa o quella spezie alpina. Se si dirà, per esempio, di avere veduto l'*atragene alpina* nel fondo di una vallata, si potrà arguire che essa è molto discosta dalla linea di montagne adiacenti alla pianura.

Ciò nulla ostante è indubitato esservi un gran numero di vegetabili, che esclusivamente si attengono a certe altezze. Io credo che non siensi giammai veduti se non che sulle eminenti vette il *rhododendron chamaecistus*, l'*aretia helvetica*, l'*azalea procumbens*, la *cherleria sedtoides*, l'*arbutus alpina*, il *salix retusa*. Queste sono quelle che si possono nel caso nostro chiamare caratteristiche, e di cui si deve tenere esatto registro.

Si dirà forse che non si possono ricavare generali conseguenze da così fatte osservazioni, poichè se vero è, che i limiti entro i quali crescono e si propagano certe spezie sieno determinati dal clima, ossia dallo stato di temperatura dell' atmosfera, ne succederà che in regioni più fredde si avranno nelle pianure quelle piante, che sotto le nostre latitudini sono confinate alla sommità delle alpi. Così Sujef, al dire di Pallas, trovò delle piante alpine sulle rive del mare glaciale, cioè il *rhododendron ferrugineum*, e la *veronica alpina*, e presso il circolo polare la *viola biflora*, l'*erigeron alpinum*, l'*androsace villosa*, la *rhodiola rosea*, la *dryas septipetala*. Le tre prime per verità non sono esclusivamente alpine, e la quarta alberga sovente nelle vallate; ma lasciando stare questi rilievi converremo noi pure, che non vuolsi dare a questi mezzi sussidiarj maggior valore di quello che hanno, e che si possono utilmente usare entro un certo tratto di paese, dove il clima non

presenta da un luogo all'altro differenze eccessive. Soggiungeremo nulladimeno, che quando si volesse istituire osservazioni e confronti accurati sulla stazione delle piante, sarebbe forse facile, che si trovasse a pari altezza sotto le differenti latitudini una conformità di vegetazione molto maggiore di quanto si suppone, e che si discoprisse che moltissime spezie, che sono alpine fra noi, tali sono pur anche ne' luoghi settentrionali. Dobbiamo credere di fatti, che non la sola temperatura influisca sulla vegetazione, ma che vi contribuisca eziandio la pressione barometrica, lo stato dell' atmosfera più o meno secca e vaporosa, e le altre modificazioni a cui questa soggiace alle varie altezze.

Comunque ciò sia, giacchè se volessi documentare questo discorso cogli esempj opportuni devierei troppo dal mio principale argomento, e temo che sia anzi soverchio quel poco che ne ho detto, presenterò una breve lista delle piante più notabili, da cui si può arguire l' altezza delle montagne di Fassa. Farò prima l' enumerazione di quelle osservate sulla vetta dei Monzoni, che è un' alta montagna di grunstein primitivo, onde confrontarne l' elevazione con le altre circonvicine di basalte, e di wake.

Per avere un' idea generale del clima predominante di questa valle basterà sapere, che è da per tutto comune il *pinus cembra*, albero che manca ne' Pirenei, e negli Appennini, e che abita nelle Alpi a maggiore altezza del pino comune, e del larice. Esso

ha tratto il nome dalla valle Cembra (Zimmers) ne' contorni di Trento, dove sommamente abbonda. Mattioli che ne dà un' estesa descrizione, che Dodoneo ha copiato, lo osservò appunto in un paese contiguo a Fassa, vale a dire in Valle di Fieme, ed indica gli usi a cui servono le tavole di quest' albero, che si adoprano segnatamente per foderare le pareti delle stanze; ma invecchiando tramandano un tanfo spiacevole, sensibile sopra tutto alla state, benchè Mattioli attribuisca loro un grato odore. Nel paese chiamasi Cirmo o Cirmolo, parola che Cesalpino (il quale ne parla solamente sull' altrui riferta) storpiò in quella di Cerabro. Linneo lo mette sul monte Baldo, appoggiato, per quanto appare, sulla testimonianza di Michieli, che ciò asserisce non so su qual fondamento, giacchè nè Pona, nè Seguier registrano il *pinus Cembra* fra le piante di quella montagna. Linneo cita pure la *Flora carniolica* di Scopoli, che non ne fa parola.

Le piante osservate sui Monzoni sono adunque le seguenti.

Silene acaulis
Aretia helvetica
Chrysanthemum atratum
Papaver alpinum
Geum reptans
Soldanella alpina
Tussilago alpina
Rhodiola rosea
Arnica montana

Saxifraga aizoides
—— aspera
Ranunculus nivalis
Aster bellidioides
Cerastium manticum
Gentiana nivalis.
Statice armeria.

Dal complesso di queste piante si scorge che la montagna dei Monzoni può essere a buon dritto considerata un' alpe. Le piante caratteristiche, e di primo ordine nel caso nostro sono, la *silene acaulis*, l'*aretia helvetica*, il *geum reptans*, il *chrysanthemum atratum*, ed il *papaver alpinum*, che cresce sulle più alte cime: succedono indi la *soldanella alpina*, la *tussilago alpina*, e la *rhodiola rosea*, le quali si trovano bensì in montagne di altezza più che mediocre, ma assai inferiore alle alpi (*). Il *geum reptans* è una rara pianta, a cui dalla maggior parte degli antichi botanici fu dato l'epiteto di *alpinum*, e che io ho veduto per la prima volta ne' Monzoni. Pona, che l'ha ritrovata nel monte Baldo, ne presenta un' ottima figura, benchè in legno (*Viaggio al monte Baldo*, *pag* 205. *ed. ital.*), e di gran lunga preferibile a quella di Boccone; ma Seguier che ha diligentemente percorso la stessa montagna, attesta di non averla mai

(*) Linneo definisce le alpi in questi termini. *Alpi sono que' monti altissimi, che entrano nella seconda regione dell' aria, nudi d' alberi, le cui cime sono coperte da neve perpetua, ed i valloni ripieni di terra torbosa.* (*Philos. botan.* §. 334.)

incontrata, e la cita sulla fede di Pona, come Haller nell' *Enumeratio stirp. helveticar.* la descrive sulla testimonianza di Fabricius, che la raccolse nel Valese. Quanto all' *arnica montana* essa sta nelle praterie ad una elevazione talvolta non molto notabile, e lo stesso diciamo dell'altre. La *statice armeria*, secondo Linneo, abita ne' campi dell' Europa Settentrionale, ma Scopoli l' ha veduta nella Carintia sulle alte montagne, avvertendo che la vagina del calice comune diventa rossa nelle alpi; carattere che verificai in tutti gli individui trovati ne' Monzoni.

Questa montagna fu la prima, che visitai nel mio viaggio a Fassa, e fui molto contento di abbattermi in parecchie di quelle piante, che erano da alcuni anni fa il precipuo scopo delle mie peregrinazioni alpine. Io le ravvisai con quel sentimento con cui si riveggono dopo lungo tempo de' vecchi amici, ma molto più mi stava a cuore di riconoscere quelle delle montagne trappiche. Nella montagna Sotto-i Sassi, dove vi sono le prenniti, non ne incontrai che due sole, che meritino di essere citate nella circostanza attuale, e sono

Cacalia alpina
Aconitum variegatum

Nella cima della Giumella mi si offerirono allo sguardo le seguenti

Geum montanum
Gentiana amarella
Lichen rangiferinus
—— *jubatus*

—— *islandicus.*

In quella delle Palle, dove vi ha le stilbiti rosso-dorate presi in nota queste

Rhododendron ferrugineum
Aconitum variegatum
Dianthus plumarius

Coloro che si sono alquanto esercitati ad osservare le piante nel loro luogo nativo si avveggono che l'altezza di queste montagne è mediocre. La *cacalia alpina*, a fronte del nome che porta, si trova ne' luoghi ombrosi delle valli e selvaggi nell'interno delle valli insieme con l'*aconitum variegatum*. Il *geum montanum* verdeggia ne' prati in compagnia della *gentiana amarella*, ed abbiamo già detto quanto sia erratico il *rhododendron ferrugineum*. A maggiore altezza abita piuttosto il *lichen islandicus* ma la sua stazione non è costante, poichè discende molto più a basso, ove trova luoghi secchi e ventilati, ed è per lo più associato al *lichen rangiferinus*, che Linneo colloca nelle alpi di Europa, e che io ho veduto in gran copia sulle colline de' contorni di Brescia. L'altra spezie congenere il *lichen jubatus*, è volgarissimo nelle boscaglie, e niente è più proprio di dare l'idea di una pianta parasitica quanto questa criptogama, allorchè assedia i pini e gli abeti su cui fissa il suo domicilio. V' ha degli alberi che ne sono coperti dalla cima al fondo; si abbarbica tenacemente ai rami da cui pende in forma di lunghe barbe, e di fiocchi ondeggianti, gli avviluppa, gli strangola, e tanto

ne sugge di umor nutritivo, che sono finalmente costretti ad inaridire.

Le stesse piante a un di presso incontrai nelle montagne del Duron, a Campai, ed a Molignon, e per questa strada mi avviai al monte Cipit attraversando i prati torbosi di Soiss-alpe adossati a un suolo calcario. Conobbi in ragione della salita di essere ad una maggiore elevatezza, ma il tempo burrascoso, e l'acqua che innondava que' prati, mi vietarono di deviare troppo alla larga in cerca di piante. Io gettava lo sguardo da una parte e dall'altra con la speranza pure di scoprirne taluna di cui potessi tenere registro, e fortunatamente mi abbattei nella *Silene acaulis*, che è veramente alpina. Ma da Soiss-alpe al Cipit si discende, e ricomparvero gli stessi vegetabili testè indicati.

Dalle osservazioni sin qui fatte si può dedurre, che nessuna eminenza trappica, tra quelle nominate, merita il qualificativo di alpe, se intendiamo con questo nome una montagna dell'altezza per lo meno di 1000 tese sopra il livello del mare. Ma diversamente vuolsi giudicare di quelle di Fedaja, situate all'estremità N. E. della Valle. Mi trasferii a quella località per la strada di Alba, e di Penia, e dalle piante che mi circondarono tra Penia e la Via Nova mi accorsi di botto, che andava ad affrontare un' altezza eguale per certo a quella dei Monzoni.

Esse erano

Veratrum album
Gentiana lutea
Silene alpestris. Jacq.
Betonica alopecuros.

Seguitando a salire si affacciarono queste altre ancora più ragguardevoli

Horminum pyrenaicum
Senecio abrotanifolius
Hieracium villosum

E finalmente nella spianata che forma la sommità di Fedaja, spalleggiata da un lato da rupi di wake, e di amigdaloide, e di breccia trappica, e dall'altro da rupi calcarie, mi convinsi di essere in una situazione più eminente di quella de' Monzoni. N'ebbi per testimonio le seguenti piante

Azalea procumbens
Dryas octopetala
Achillaea clavennae
Imperatoria obstruthium
Salix retusa
— myrsinites
Silene acaulis.

Quest'ultima pianta, oltre a Solis-alpe, l'aveva osservata pure ai Monzoni, ma così non è delle altre, che trovai solamente a Fedaja. L'*achillaea clavennae* era copiosissima, ed il *salix mirsinites* formava da per tutto dei folti cespugli in compagnia dal *salix retusa*, che si solleva appena da terra, e che è il nano degli alberi; il suo fusto non ha che quattro o cinque oncie di altezza, e copriva colà considerevoli spazj di

terreno ne' luoghi sassosi, e ne' prati sterili e secchi. Ne abbiamo una buona figura in Boccone, che lo raccolse nel piccolo Mont-Cenis, se non che le foglie sono rappresentate più larghe del naturale. Linneo lo descrive *foliis subserratis*, ma questo carattere ben lungi dall' essere specifico, com' egli suppose, non si ravvisa che qualche volta nelle foglie più adulte, come ha notato Hallero. Questo botanico dice che il *salix retusa* sta nelle alpi, anche in quelle più basse. Seguier lo ha trovato nel monte Baldo.

Le piante caratteristiche sono l' *Azalea procumbens*, che costantemente alberga a grandi altezze, che superano quelle ove abita la *silene acaulis*, e paragonabili al S. Gottardo, ed al monte Cenis, indi l' *achillea clavennae*, e per terzo la *Dryas octopetala*.

Oltrepassata Fedaja mi recai sulla montagna di Ombretta, e la sola pianta degna di considerazione, che mi si presentò fu il *rhododendrum hirsutum*, che non aveva più veduto in que' contorni, dove è comunissimo il *ferrugineum*. Queste due spezie, tanto conformi tra loro, non si trovano quasi mai insieme, così che v' ha grandi tratti montuosi, dove è frequente l' una, quando l' altra si presenta di rado. Nelle montagne del Vicentino, per esempio, il primo alligna in gran copia, ed il secondo è poco comune, tutto al contrario di quanto si osserva ne' monti del dipartimento del Mella e del Serio. Devesi notare che questi

due *rhododendron* amano un' elevazione diversa: l' *hirsutum* generalmente si trova più alto del *ferrugineum*, come con la solita sua sagacità ha avvertito l' Hallero (*Enum. ec. pag.* 417. 418.).

Nella montagna di Roè in vicinanza di Caprile, formata di un ammasso di palle basaltiche, oltra modo abbonda il *Juniperus sabina*, circostanza, che non avverto, se non perchè qualche autore ha asserito che quest' albero abbisogna della vicinanza del mare. Mattioli sino dal secolo XIV aveva indicato, che si trova ne' monti della Germania. Tourneforzio ne vide sul monte Ararat in Armenia individui tanto alti, quanto i pioppi, ma si conosce dalla sua descrizione che appartenevano ad una particolare varietà.

FINE.